Tijdschrift van het

Nederlands Radiogenootschap

DEEL 25 No. 4 1960

TEN GELEIDE

Het 40-jarig Jubileum van het Nederlands Radio Genootschap hebben wij gemeend te moeten markeren met een speciaal nummer van ons Tijdschrift.

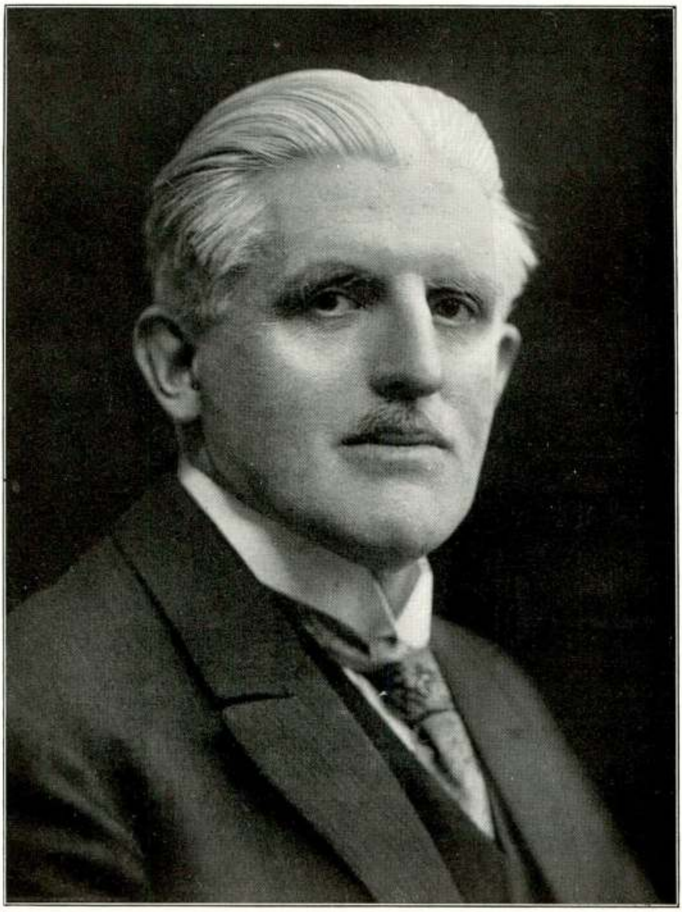
De voor u liggende uitgave bevat naast een overzicht van de historie van het N.R.G. gegeven door de secretaris een fragmentarisch overzicht samengesteld uit de tot nu toe verschenen 24 delen van het tijdschrift. De gereproduceerde fragmenten trachten in beeld te brengen de ontwikkeling van de radiotechniek in de verstreken periode, vanzelfsprekend zonder daarbij het werk van de talrijke niet-aangehaalde auteurs van mindere waarde te achten.

Het verheugt ons verder bijzonder dat een vijftal van onze oudste leden bereid werd gevonden hieraan vervolgens iets van hun persoonlijke herinneringen toe te voegen, waarvoor wij hen gaarne dank zeggen.

Tenslotte werd in dit nummer opgenomen de rede uitgesproken door ons erelid Prof. Ir. Dr. J. L. van Soest ter gelegenheid van de Jubileumviering waarin onze aandacht wordt gevraagd voor de periode van de komende 40 jaren.

Wij spreken de wens uit dat ook in deze periode de belangstelling voor ons Tijdschrift zal blijven toenemen.

De Hoofdredacteur



Prof. Dr. Jhr. G. J. Elias
voorzitter N.R.G. van 1920-1927

40 jaar Nederlands Radiogenootschap

Het initiatief tot het oprichten van het Nederlands Radiogenootschap werd in 1920 genomen door de heren A. Dubois, Dr. Balth. van der Pol en Ir. P. J. H. A. Nordlohne. Geleidelijk aan waren in Nederland een vrij groot aantal ingenieurs, fysici, enz. zich met de praktijk en de studie der radiotelegrafie gaan bezighouden en bovengenoemde heren waren tot de overtuiging gekomen, dat een vereniging met als doelstelling de bevordering van de wetenschappelijke beoefening der radiotechniek in Nederland reden van bestaan had. In een door de initiatiefnemers ondertekende circulaire werd aan een aantal personen, die de radiotelegrafie enz. als dagelijks werk beoefenden, alsmede aan een aantal hoogleraren der Technische Hogeschool en van de Universiteiten voor dit streven sympathie gevraagd. Het resultaat van deze stap was zeer gunstig en in een tweetal vergaderingen op 15 mei en 29 mei 1920 in de Industriële Club te Amsterdam, kon tot oprichting van het Nederlands Radiogenootschap worden overgegaan. Het Genootschap telde op 31 december 1920 42 leden en 3 donateurs. Het eerste bestuur werd gevormd door de heren: Prof. Dr. Jhr. G. J. Elias - voorzitter, Dr. Balth. van der Pol - vice-voorzitter, Ir. P. J. H. A. Nordlohne - secretaris, A. Dubois - penningmeester en H. Wesselius - redacteur. Reeds in het eerste jaar werd overgegaan tot het uitgeven van het Tijdschrift van het Nederlands Radiogenootschap, waarin van meet af aan het merendeel der in ons Genootschap gehouden voordrachten en talloze andere artikelen, later ook verenigingsmededelingen, boekbesprekingen, personalia e.d. werden gepubliceerd.

Degenen onder de lezers van dit artikel, die Prof. Elias persoonlijk hebben gekend, weten dat door zijn verkiezing als voorzitter de richting van de werkzaamheden van het Genootschap was vastgelegd en van het begin af stonden de publikaties en voordrachten van ons Genootschap op een wetenschappelijk zeer hoog peil en reeds in de oude jaargangen van ons tijdschrift vindt men bijdragen die internationaal als belangrijke bijdragen tot de radiotechniek erkend zijn. Spoedig volgde de aansluiting van ons land tot de Union Radio Scientifique Internationale (URSI) door het optreden van het Nederlands Ra-



Het bestuur van het Nederlands Radiogenootschap in 1930
v.l.n.r. wijlen de heren: A. Dubois (penningmeester), Ir. P. J. H. A. Nordlohne (secretaris), Dr. Balth. van der Pol (voorzitter), Prof. Ir. C. L. van der Bilt (vice-voorzitter) en H. Wesselius Oncken (redacteur).

diogenootschap als het Nederlands Comité hiervan. Prof. Elias trad in 1927 als voorzitter af en werd opgevolgd door Dr. B. van der Pol, die deze functie tot 1931 vervulde, waarna Prof. van der Bilt deze taak overnam.

In de eerste twintig jaren van zijn bestaan heeft het Genootschap, regelmatig in ledental groeiende, zijn taak als stimulator van de wetenschappelijke beoefening der radiotechniek zonder schokkende gebeurtenissen kunnen vervullen. Er is in deze periode evenwel een feit te vermelden, dat het uitgangspunt is geworden van een zeer belangrijke activiteit van het Genootschap n.l. het besluit in 1937 onder auspiciën van het Genootschap examens af te nemen voor radiomonteur en radiotechnicus. Het afnemen van deze examens is uitgegroeid tot een taak van zeer grote omvang. Werden in het jaar 1937 een vijftigtal diploma's uitgereikt, in 1952 bedroeg dit aantal ca. 280 en in 1958 - 315. Men zou zich kunnen afvragen of deze taak t.z.t. niet door andere instanties dient te worden overgenomen. Het is evenwel duidelijk, dat ons Genootschap met de vervulling ervan aan de opleiding van radiotechnisch en elektronisch personeel in ons land richting heeft gegeven en er in belangrijke mate toe heeft bijgedragen, dat de enorm gegroeide elektronische industrie hier te lande de nodige krachten voor de realisering van deze ontwikkeling heeft kunnen vinden.

De Commissie, die met het afnemen van deze examens werd belast, stond aanvankelijk onder voorzitterschap van Ir. Th. J. Weijers en na 1953 van Ir. P. H. Boukema. Secretaris-penningmeester der commissie was tot 1957 de heer B. Slikkerveer en na diens afscheid Ir. L. R. M. Vos de Wael.

In de jaarvergadering van 10 april 1940 werd het bestuur van het Genootschap belangrijk gewijzigd en bestond daarna uit de heren: Ir. A. Dubois - voorzitter, Ir. B. D. H. Tellegen - vice-voorzitter, Ir. J. L. van Soest - secretaris, Ir. J. J. Vormer - penningmeester en H. Wesselius Oncken - redacteur. Dit bestuur heeft het Genootschap beleidvol door de moeilijke oorlogsjaren gevoerd, waarin, vooral tegen het eind, de activiteit echter sterk moest verminderen. Op de Algemene Vergadering van 18 januari 1946 kwam het Genootschap voor de eerste maal na de oorlog weer bijeen, waarna het met vernieuwde activiteit zijn taak kon hervatten.

De tweede wereldoorlog heeft aan de ontwikkeling der radiotechniek en elektronica een grote stoot gegeven en nieuwe toepassingsmogelijkheden zoals b.v. radar tot grote perfectie

gebracht. De gestegen belangstelling voor elektronica in velerlei gebieden van wetenschap en techniek kwam o.m. tot uiting in een sterk groeiend ledental en het eerste naoorlogse bestuur onder voorzitterschap van Prof. Tellegen heeft deze belangstelling uitstekend opgevangen. Het karakter van het Genootschap veranderde evenwel niet en het hoge wetenschappelijke niveau bleef gehandhaafd. De omvang van het Tijdschrift nam belangrijk toe en de leiding ervan werd tot een redactiecommissie, onder voorzitterschap van een hoofdredacteur, uitgebreid. De heer Wesselius Oncken, sinds de oprichting van het Genootschap hoofdredacteur, bleef deze functie waarnemen tot zijn overlijden in 1952, waarna de heer Ir. H. T. Hylkema zijn taak overnam en deze met grote voortvarendheid tot 1960 vervulde.

De activiteit van het Genootschap op het gebied van het onderwijs door het afnemen van de monteur- en technicusexamens voerde tot contact met de Vereniging tot bevordering van het Elektrotechnisch Vakonderwijs, de VEV, aanvankelijk in hoofdzaak over de wederzijdse waardering der examens, mede in verband met de eisen voor de vestigingsvergunning voor radiohandelaar e.d. Liep dit contact aanvankelijk enigszins stroef, geleidelijk aan werden een aantal misverstanden uit de weg geruimd, waardoor een prettige verstandhouding groeide. Het zakelijk resultaat van deze goede betrekkingen was o.m. dat het Nederlands Radiogenootschap en de VEV het initiatief namen tot de oprichting van een Stichting tot bevordering van het Elektronisch Vakonderwijs in Nederland, de SVEN, onder voorzitterschap van de vice-voorzitter van het N.R.G., Prof. Jonker. De bedoeling van deze stichting is de industrie en officiële diensten voor het elektronisch vakonderwijs, dat vrijwel geheel in particuliere handen is, te interesseren teneinde financiële en materiële steun voor dit onderwijs te verkrijgen. De stichting geeft tevens richtlijnen voor een doelmatige wijze van steunverlening aan de betrokken opleidingsinstituten. De resultaten van de eerste jaren van activiteit der stichting zijn zeer bevredigend.

Kort voor de viering van het 40-jarig jubileum vonden enige belangrijke bestuursmutaties plaats. De voorzitter Ir. J. J. Vormer, die sinds 1951 deze functie bekleedde, trad af en werd door Ir. J. D. H. van der Toorn opgevolgd. Ir. L. Krul werd de nieuwe hoofdredacteur. Prof. Jonker werd als vice-voorzitter door Ir. IJ. Boxma opgevolgd en Ir. Paling ging de plaats van Ir. van Rijsinge bezetten. Moge het aan het nieuwe bestuur

gegeven worden het Nederlands Radiogenootschap volgens zijn beste tradities in een bestendige activiteit naar een succesvolle toekomst te leiden ten voordele van de beoefening der elektronica en radiotechniek in ons land.

De Secretaris

FRAGMENTEN

VAN VERSCHENEN ARTIKELEN

Radio-Telefonie met Triode-zenders

Draadlooze Telefonie komt daardoor tot stand, doordat een hoogfrequente en daardoor onhoorbare golventrein in rythmus van de spraak gemoduleerd wordt. Alleen deze modulatie is in de telefoon van het ontvangtoestel hoorbaar. De veranderingen van den uitgezonden hoogfrequenten golventrein kunnen of amplitude-veranderingen of frequentie-veranderingen zijn.

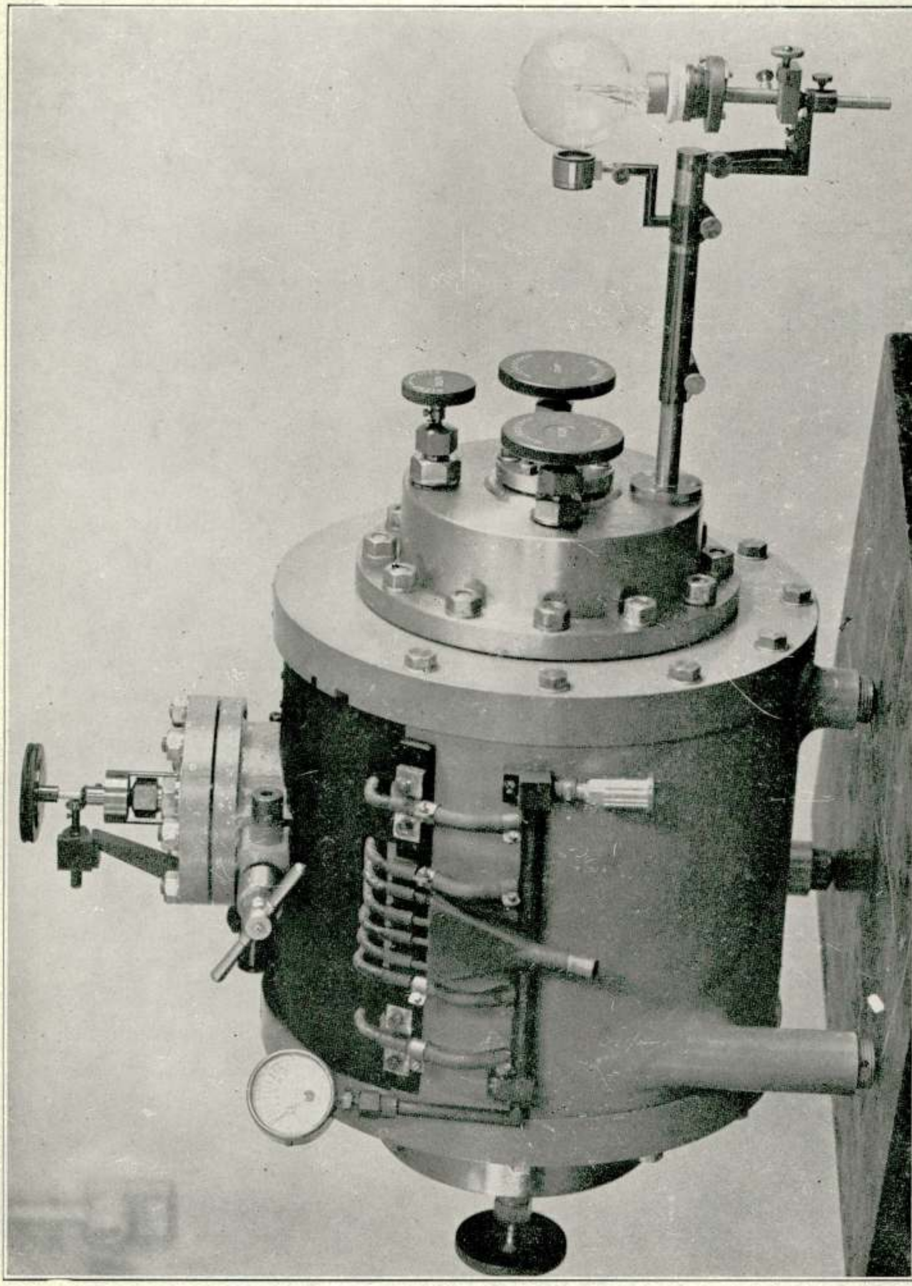
De inwerking op de telefoon van het ontvangapparaat wordt ten slotte in beide gevallen veroorzaakt door een amplitudeverandering, daar een in spraakrythmus gemoduleerde, uitgezonden golf, in het afgestemde ontvangapparaat, toch een meer of minder groote amplitude veroorzaakt.

Volledigheidshalve worde nog genoemd een beïnvloedingsmethode, waarbij, behalve een hoogfrequente golf, een tweede uitgestraald wordt, waarvan de frequentie dermate verandert, dat de interferentietonen de spraak vormen. Over deze, door een Amerikaansche firma uitgedachte methode, is in de literatuur geen beschrijving te vinden, terwijl evenmin iets over resultaten bekend is.

Tot op heden is de Telefonie door amplitude verandering van den ongedempten golventrein van de meeste beteekenis.

Er zijn twee principiëele methodes om de amplitude verandering te veroorzaken.

1. Bij de eene wordt de antenne-kring direct of indirect beïnvloed, b.v. door weerstandsverandering of verstemming van de antenne, waarbij aangenomen wordt dat een zender den antenne een golf van praktisch constante frequentie opdringt.
2. Bij de andere, wordt het genereerende systeem reeds direct beïnvloed, m.a.w. zij regelt het ontstaan van de H.F. energie.



De snaargalvanometer en de storingsvrijheid van de ontvangst bij de draadlooze telegrafie

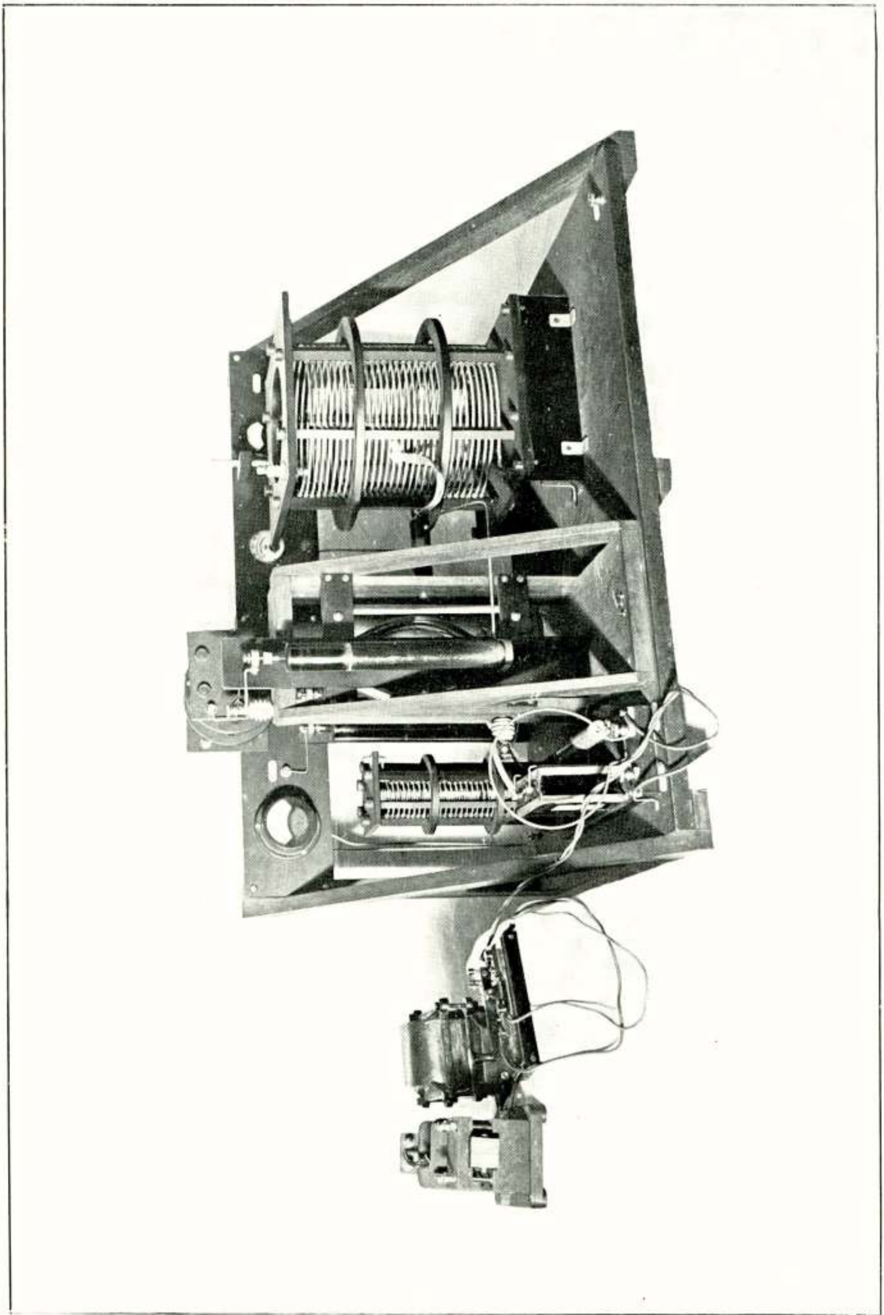
Onder de middelen, die kunnen worden aangewend, om de storingsvrijheid van de ontvangst bij het draadlooze verkeer te bevorderen, moet, behalve een doelmatige keuze van het terrein en een versterking van de richtkracht der ontvanginstallatie, wel in de eerste plaats genoemd worden de verkleining van het decrement van den ontvang-kring. Terwijl het decrement van een electrischen kring bezwaarlijk kleiner dan 0,01 kan worden gemaakt, is men instaat om deze waarde in den galvanometer zoo veel te verkleinen als practisch wenschelijk mag heeten. Men kan het decrement in den galvanometer nauwkeurig regelen van een bedrag dat kleiner is dan praktisch nuttig zou zijn tot een bedrag, dat ons instaat stelt om 600 woorden en meer per min. op te nemen.

Een dunne, geleidend gemaakte kwartsdraad, is in een magnetisch veld tusschen 2 mikroskopen als een snaar uitgespannen. Door de lengte der snaar juist te kiezen en haar spanning te regelen, kan men haar een zoodanige eigen periode geven dat zij, in trilling gebracht, resoneert met de golven van de hooge frequenties die in draadlooze telegrafie gebruikelijk zijn. Zoo kan bijv. het eigen trillingsgetal van een snaar van 7 m.M. lengte tot 40 000 en meer worden opgevoerd.

Door de snaar in een vacuum te plaatsen heft men de demping op, die anders de lucht op haar beweging zou uitoefenen, terwijl de electromagnetische demping beschikbaar blijft en aan den waarnemer het voordeel biedt, dat zij gemakkelijk en nauwkeurig regelbaar is.

W. F. Einthoven

Deel II - pag. 38 - 1923



Korte Golfzenders in het algemeen en die voor de verbinding Nederland-Curaçao in het bijzonder

Sinds Mei 1925 is men bezig met onderzoekingen betreffende het gebruik van korte golven van 12 tot 70 meter voor verbindingen op groote afstanden, met behulp van den zender van het Technisch Bureau van het Departement van Koloniën te Den Haag.

De experimenten zijn uitgevoerd met zenders, geconstrueerd volgens octrooien van den schrijver; deze zenders hebben een antenne-vermogen van ongeveer 400 Watt.

Het kenmerkende van deze zenders is, dat gebruik gemaakt wordt van een groote zelfinductiespoel, door middel waarvan de anode-kring zeer vast is gekoppeld met die der antenne, terwijl men het geheel in de grootste eigenfrequentie (kleinste koppelingsgolf) doet trillen. Bij voorkeur wordt bij een zelfbekrachtigden zender voor de terugkoppeling uitsluitend gebruik gemaakt van de capaciteit tusschen anode en rooster en de roosterkring afgestemd op een iets kleinere golflengte dan de kleinste koppelingsgolf van het anodesysteem. Het meest belangrijke voordeel van deze schakeling is, dat men zelfs voor de kortste in de praktijk voorkomende golven (ook bij hooge antenneweerstand) een goed rendement verkrijgt door een juiste instelling van de aftakkingen tusschen anode en kathode en van die tusschen antenne en kathode. De groote spoel werkt hier als een „transformator" waardoor men de geheele antenne-weerstand kan aanpassen aan de electrische parameters van de triode. De golflengte wordt in hoofdzaak bepaald door de strooizelfinductie van den „transformator" en de inwendige capaciteit van de triode. Gezien het feit, dat de capaciteit van de antenne van geringen invloed op de golflengte is, wordt nog een tweede voordeel verkregen; n.l. de geringe invloed van een slingerende antenne op de constantheid der golflengte. Ten slotte is een verandering van golflengte gemakkelijk uit te voeren.

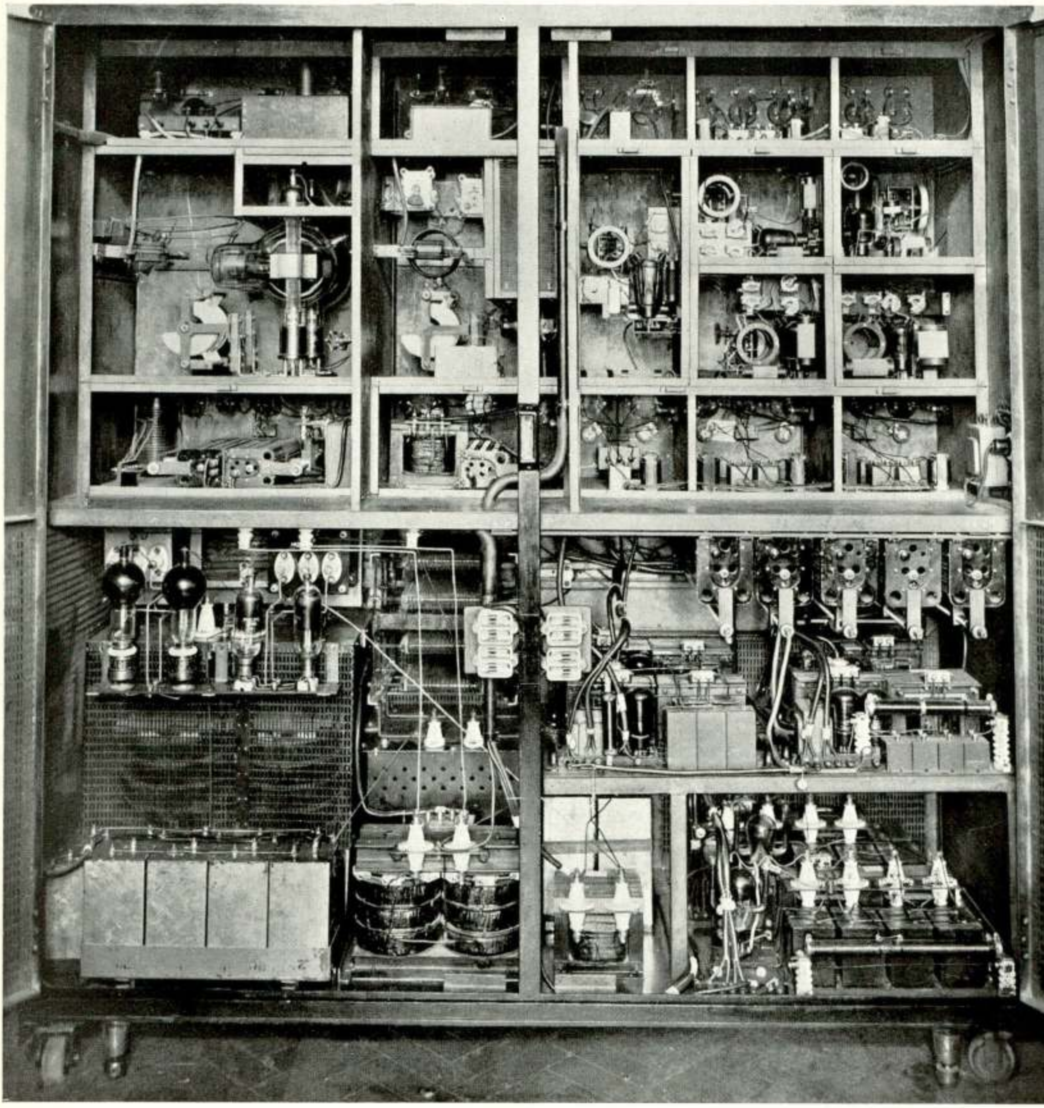
Frequentie-modulatie

In de laatste jaren hebben de vraagstukken aangaande storingen en gebruikte bandbreedte, in het geval dat een zender gemoduleerd wordt op een wijze die men gewoonlijk als *frequentie-modulatie* aanduidt, veelvuldig een onderwerp van discussie uitgemaakt.

De uitdrukking „frequentie-modulatie" karakteriseert het geval dat het opgedrukte signaal de oogenblikkelijke waarde der frequentie van de draaggolf in plaats van de amplitude daarvan doet veranderen.

De ingenomen bandbreedte hangt af van de waarde van $m = \frac{\triangle \omega}{p}$, d.w.z. van de verhouding van de absolute frequentie-afwijking $\triangle \omega$ tot de audiofrequentie p van de modulatie, welke verhouding hierboven de „index der frequentie modulatie" genoemd werd. Bezien wij eerst het geval van telefonie, dan is uit de bovengenoemde spectra te zien, dat de bandbreedte in de praktijk gelijk aan $\triangle \omega$ genomen mag worden, zoolang p kleiner dan $\triangle \omega$ is, en gelijk aan p zoolang $\triangle \omega$ kleiner is dan p. Het is daarom de grootste van deze twee grootheden: de absolute frequentie-afwijking en de audiofrequentie, welke practisch de breedte der ingenomen band bepaalt.

Bij het telegrafiegeval is het resultaat practisch hetzelfde, aangenomen echter dat de index niet te klein is, d.w.z. indien de seinsnelheid niet zeer groot is in vergelijking met de frequentie-afwijking. Indien echter de seinsnelheid zeer groot is ten opzichte van de frequentie-afwijking, dan mag niet aangenomen worden, dat de zijfrequenties geheel binnen een bandbreedte van $2p$ ingesloten zijn, doch alle zijfrequenties van oneven rang zijn theoretisch aanwezig en wel met amplituden, die afnemen wanneer de orde toeneemt. In practische gevallen moet echter verwacht worden, dat de zijfrequenties van hooger orde, tengevolge van de eindige band die een zender kan uitzenden, zullen verdwijnen.



Achteraanzicht van den zender. Schermen weggenomen.

Experimenteele radio-omroep op een golflengte van 7.85 meter te Amsterdam

Van November 1930 tot en met October 1931 heeft het Natuurkundig Laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven proefnemingen gedaan met radio-omroep op een golflengte van 7.85 m., aanvankelijk te Eindhoven, sedert April 1931 te Amsterdam.

Deze proefnemingen hadden ten doel na te gaan in hoeverre deze of een dergelijke korte golflengte bruikbaar was voor *plaatselijken* omroep. Plaatselijk zou deze omroep blijven omdat:

1°. trillingen van zoo hooge frequentie (van de orde van 40.000 kp/s) door de Kennelly-Heaviside laag niet meer naar de Aarde gereflecteerd worden;

2°. de directe stralen de kromming van het Aardoppervlak niet of slechts zeer weinig kunnen volgen.

De frequentieruimte is zeer groot; bij een gelijk verschil in frequentie van zendstations onderling kan men in het golfgebied van 7,5 tot 7,8 meter meer stations onderbrengen als in het gebied van 200 tot 2000 meter, m.a.w. alle omroepstations van Europa. Men heeft deze veelheid van frequenties echter niet noodig daar de afstandswerking der ultrakortegolf-omroepstations zeer beperkt is, zoodat eventueel alle grootere steden dezelfde golflengte zouden kunnen gebruiken zonder elkaar te kunnen storen.

Voor televisie, voor de ontwikkeling dus van de huisbioscoop, zijn deze golflengten in principe bijzonder geschikt, terwijl synchronisatie eenvoudig wordt door deze te ontleenen aan het plaatselijk electriciteitsnet.

Installaties als hier besproken zijn van bijzonder belang te achten voor verbinding van eilanden waar kabels te duur zijn, b.v. voor verbinding van Java met Bali, twee eilanden welke door een bijzonder diepe zee gescheiden zijn. Voorts voor verbindingen op korte afstand die uit den aard der zaak moeilijk op andere wijze kan geschieden, ook niet per radio wegens storing van andere verbindingen (politie, brandweer, leger en vloot, goederentreinen, veerbooten bij mist, enz.).

Eenzijbandtelefonie op de radioverbinding Nederland - Nederlandsch Oost-Indië

Een proefzender in experimenteelen vorm was in Mei 1933 gereed, terwijl in Ned. Oost-Indië voor een passenden ontvanger was zorggedragen, zoodat met het proefverkeer een aanvang werd gemaakt.

De resultaten waren onmiddellijk overtuigend en volledig. Tusschen het moment, dat besloten werd het oude te verlaten en het tijdstip waarop het nieuwe kon worden beproefd is geruimen tijd verloopen, waarin zooveel werk moest worden verricht dat wel eens de twijfel is gerezen of het resultaat de gemaakte kosten zou loonen. Te vaak is bij het uitwerken van nieuwe methoden de uitslag half positief en half negatief, zoodat ingrijpende verbeteringen noodig zijn.

Het éénzijbandsysteem evenwel gaf direct een indrukwekkend volmaakt resultaat, waarbij alle theoretische verwachtingen in de werkelijkheid werden bevestigd.

Het systeem openbaart zich daarbij als één van die technische concepties waarbij de scheppende gedachte wel bijzonder de toekomstige realiteit logisch en helder heeft voorvoeld.

Te vermelden valt nog dat voor radiorelayeering de éénzijbandzenders belangrijke diensten hebben bewezen, zoowel in Nederland als in Ned. Oost-Indië, in het bijzonder wegens de fadingvoordeelen. Het werken met twee zijbanden moet hierbij verre worden achtergesteld.

Prof. Dr. Ir. N. Koomans

Deel VIII - pag. 231 - 1938

Van het verleden tot het heden in de radio

Wil men zich dus van de storingen meer onafhankelijk maken, dan moet men het signaal dus principieel op andere wijze aan den aether toevertrouwen. Dat een opzettelijk ver doorgevoerde frequentie-modulatie hieraan kan voldoen, lijkt à priori waarschijnlijk.

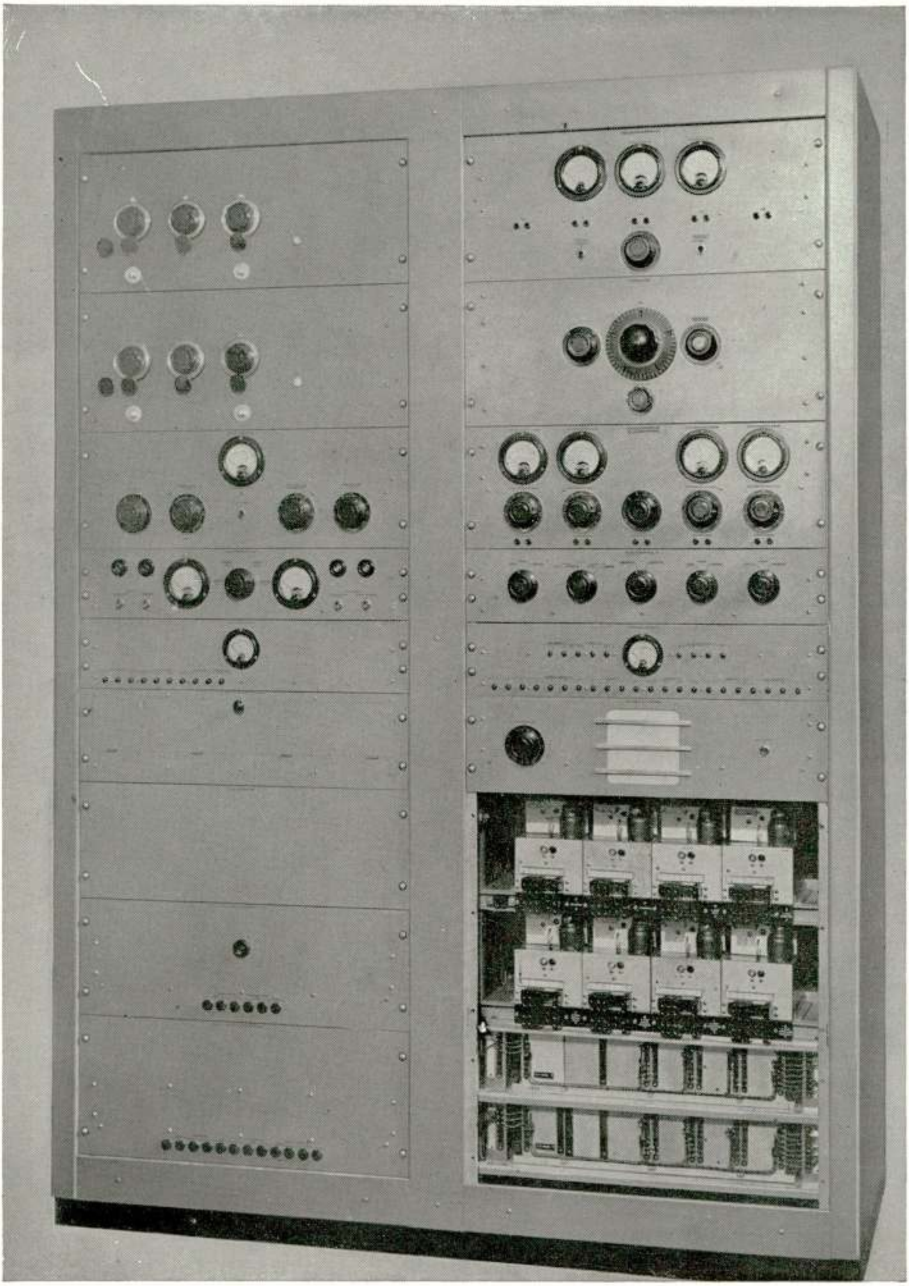
Bij de demodulatie zal men een methode moeten toepassen, b.v. begrenzing, die de amplitude-modulatie der storingen belet toe te treden tot het demodulatie-produkt. De praktijk heeft het inzicht van Armstrong bevestigd. Met weinig energie zijn groote resultaten te bereiken en verheft men zich boven de storingen.

Het is typisch hoe een nieuw inzicht, dat zich buiten de rekensfeer bevindt, zooveel strijd tusschen de theoretici heeft ontketend en zooveel verrassingen heeft gebaard. Het geheel schijnt een demonstratie, die aantoont hoe analytisch de doorsnee mensch denkt, voor zoover hij denkt.

Natuurlijk is ook deze zaak thans afdoend in theoretische kannen en kruiken gekomen en daarmede van zijn twijfel, doch ook van zijn charme ontdaan, zooals de analyse meestal de plaats gehad hebbende synthese doet vergeten.

De practische beteekenis van het Armstrong-systeem schijnt gering; door de groote bandbreedte, die het inneemt, is het beperkt te worden toegepast in het gebied van de golven beneden de 10 meter. Daar in dit gebied de overbrugging van noemenswaardige afstanden niet mogelijk is, schijnt de aanleiding om daarvoor den aether lastig te vallen weinig voorhanden, te meer daar er ook nog leidingen in de wereld zijn.

Hetzelfde geldt ook voor de televisie, waar deze tot hetzelfde golflengte-gebied is beperkt. Van radio-standpunt gezien meenen we dan ook dat het geen zin heeft, aan dezen tak van de techniek een beschouwing te wijden. Zoolang een afstandsoverbrugging, die eenige beteekenis heeft, onmogelijk is, blijft de televisie een op zichzelf staand complex van onvervulbare wenschdroomen, reclame en prestige-overwegingen en van vernuftige en allerinteressantste detail-constructies en onderzoekingen.



Vooraanzicht van den eenzijbandontvanger.

Moderne eenzijbandapparatuur der Nederlandsche PTT

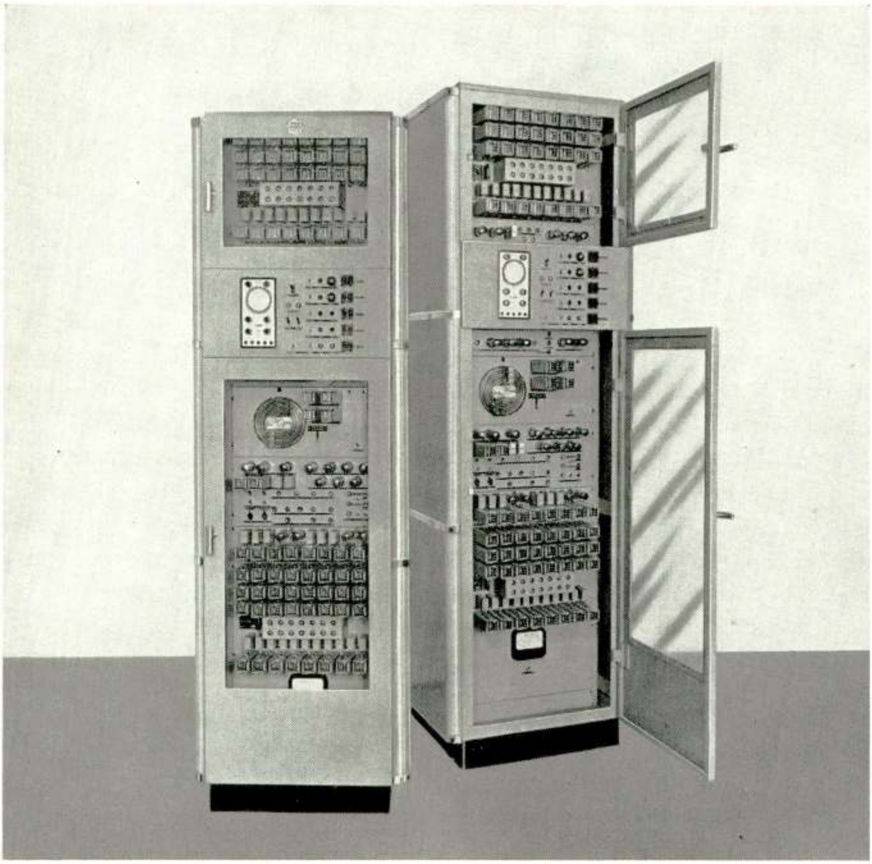
Tot 1939 is de oorspronkelijke opzet der eenzijbandapparatuur, afgezien van vele voor de practijk belangrijke wijzigingen en toevoegingen, onaangetast gebleven; in een artikel in de Proceedings of the I.R.E. is deze apparatuur destijds uitvoerig beschreven. (Koomans Proceed. I.R.E. Febr. 1938).

Het omvangrijke experimenteele werk, reeds gedurende den bezettingstijd verricht, kon terstond na de bevrijding met kracht worden voortgezet, en de bouw van nieuwe apparatuur worden ondernomen.

De nieuwe apparatuur onderscheidt zich in algemeenen opzet o.m. van de oorspronkelijke doordat een aansluiting is verkregen aan de apparatuur voor multipletelefonie op kabels, gelijk in ons land in gebruik.

Verder zijn diverse wijzigingen, welke destijds op grond van de eischen van het bedrijf waren opgenomen, thans van meet aan in het project verwerkt, waardoor het geheel aan eenvoud en doelmatigheid heeft gewonnen.

Kenmerkend voor de nieuwe toestellen zijn een uitvoerig gebruik van kristallen in filters en oscillatoren, het nagenoeg ontbreken van schakelaars in signaalcircuits, alsmede een geheel nieuwe uitvoering der frequentiebijregeling in den ontvanger, terwijl verder bijzondere aandacht is geschonken aan een stabielen bouw van den 1sten oscillator.



Typendruktelegrafie over radioverbindingen (Tor)

De toepassing van verreschrijvers op lijnverbindingen is reeds lang algemeen verbreid, terwijl op radioverbindingen deze toepassing eerst in en na de tweede wereldoorlog is begonnen.

Een lijnverbinding heeft ten opzichte van een radioverbinding voordelen wat betreft constantheid van niveau en onafhankelijkheid van invloeden van buiten.

Een radioverbinding, vooral op grote afstanden is economischer dan een kabel, zodat het zin heeft om te trachten door bijzondere maatregelen de betrouwbaarheid op te voeren.

Dit heeft door de toepassing van verreschrijvers bijzondere betekenis gekregen, omdat hierbij in tegenstelling met het morseverkeer, het menselijke onderscheidingsvermogen vervallen is als mogelijkheid om optredende fouten te herkennen.

Er zijn verschillende methoden denkbaar om de betrouwbaarheid van een verbinding op te voeren.

Een eerste eis is dat de storingen als zodanig herkend worden. Wanneer een verreschrijver zonder meer aan een radioverbinding wordt geschakeld, dan zal deze bij een kortstondige verminking doortypen, uiterlijk of er niets gebeurd is; er wordt echter een verkeerde letter afgedrukt.

Bij het zeven-eenheden systeem bevat elk teken eenzelfde aantal werkelementen, dus ook eenzelfde aantal rustelementen. De verhouding tussen het aantal werk- en rustelementen is als drie staat tot vier.

Elk teken dat niet aan de verhouding drie staat tot vier voldoet, wordt als verminkt gekenmerkt en niet afgedrukt. De mogelijkheid blijft open, dat ongemerkt een verminking optreedt, wanneer door toevallige omstandigheden in een teken evenveel werkeenheden omgezet worden in rustelementen, als omgekeerd rustelementen in werkelementen worden omgezet (transposition).

Einige Betrachtungen zur zukünftigen Entwicklung der Nachrichtentechnik

Betrachtungen über Zukunftsaufgaben und -entwicklungen sind im allgemeinen bei Ingenieuren *nicht* üblich. Man berichtet meist nur über abgeschlossene Arbeiten und die Ergebnisse von Experimenten. Ich bitte daher um Nachsicht, falls Ihre eigenen Entwicklungen und die Entwicklung der Nachrichtentechnik ganz allgemein zu z. T. anderen Wegen und Ergebnissen führen sollten als meine heutigen Betrachtungen zur zukünftigen Entwicklung einiger Aufgaben der Nachrichtentechnik.

Die Steigerung des Verkehrs sowie der Ansprüche der Verkehrsteilnehmer einerseits und die technischen Fortschritte andererseits werden in Zukunft das Tempo einer Entwicklung auch nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten bestimmen. Während der Transistor mehr für den hör- und trägerfrequenten Bereich und nur z.T. im hochfrequenten Bereich seine Anwendung finden wird, wird die Wanderfeldröhre oberhalb 2000 MHz voraussichtlich bald im Vordergrund der Entwicklung stehen.

Die Wanderfeldröhre wird wahrscheinlich auch einen starken Antrieb für die Weiterentwicklung des Fernsehens geben.

Nach dem Belegen der Bereiche IV (rd. 70 cm. Wellenlänge) und V (rd. 40 cm Wellenlänge) wird man bei der nächsten internationalen Funkkonferenz, voraussichtlich 1959 in Stockholm, die neuen Fernsehbereiche festlegen müssen. Wählt man diese neuen Bereiche z.B. oberhalb der bisher international festgelegten Frequenzgrenze von 10 500 MHz und sieht z. B. eine Bandbreite von rd. 1100 MHz für Fernsehzwecke vor, so könnte man hier ein System mit folgenden vorteilhaften Eigenschaften unterbringen: Bei Verwendung von z. B. 5000 Kleinstsendern mit etwa 10 Watt Strahlungsleistung mit Rundstrahlantennen kann man Flächen mit 2 bis 3 km Radius mit 10 Programmen versorgen.

Dr. Ing. K. O. Schmidt Deel XXIII - pag. 201 - 1958

RADIOHERINNERINGEN

Prof. Ir. L. H. M. Huydts

Van redactionele zijde werd mij gevraagd iets weer te geven over de aanlooptijd van het Genootschap en tevens of het kort kon worden gehouden: ik zal mijn best doen.

Bij de oprichting in 1920 werd ik op persoonlijke uitnodiging van de initiatiefnemers, waarvan de grote stuwer de zeer eminente Balthazar van der Pol was, lid van het N.R.G. Bij de jubileumviering zal de grote betekenis, die deze toen nieuwe vereniging gekregen heeft, in menig opzicht naar voren zijn gebracht.

Einde 1920 telde het Genootschap 42 leden, waarvan 18 fysici, 8 ingenieurs met Delfts diploma, terwijl de overige leden werden geacht fabrikant te zijn of op een of andere wijze vakman in de radiotechniek. Vermeld zij nog, dat van de 42 leden bij de aanvang er 12 hoogleraar waren. Voorwaar een mooie start en het is te begrijpen dat de verslaggever over het jaar 1920 er bepaald trots op was.

Overigens moge opgemerkt worden, dat van deze 12 hooggeleerden alleen Prof. Elias voordrachten heeft gehouden en in het tijdschrift van het N.R.G. publiceerde.

Ter completering zij vermeld, dat ongeveer 80% van het huidige ledental ingenieur is.

In het aangeduide verslag komt men een wel zeer sterke neiging tegen om zich in het N.R.G. te distantiëren van de radio-amateurs, ondanks dat dezen met hun voorgangers een

grote invloed gehad hebben op de ontwikkeling van de radiotechniek in Nederland.

De grondgedachte, waarvan de oprichters van het N.R.G. uitgingen, was ongetwijfeld juist. Een vereniging, die voorstond om op ruime wijze contact te bevorderen tussen radio-geïnteresseerden met academische opleiding, zou zeker belangrijke resultaten kunnen opleveren. Het contact van ingenieurs met fysici en theoretisch georiënteerde medeleden heeft voor de eerste groep stellig een grote verruiming opgeleverd ten aanzien van de beperkte opleiding in Delft voor het veeleisende nieuwe radiovak. Natuurlijk is er ook een belangrijke invloed van de ingenieurs op de andere academici geweest.

Wat mij van het hart moet is, dat m.i. ten onrechte er aanvankelijk geen neiging was om zeer bekwame amateurs uit te nodigen voor het lidmaatschap. Dit heeft de eerste jaren bij een aantal leden een ontstemming gewekt, die o.a. tot uiting is gekomen in een artikel van Dr. Ir. de Groot in het gedenkboek van de N.V.V.R. 1926. Onder de titel van „Amateur" en Vakman schetst hij in met bonhomie en ironie geladen regels de onjuiste en soms dwaze houding van sommige 'gestudeerden' t.o.v. de toegewijde liefhebber, die met geringe vooropleiding door bijzondere aanleg, merkwaardige 'feeling' en brede visie recht had op respectvolle tegemoetkoming.

In tegenstelling tot het hierboven geschrevene vind ik het ook zeer de moeite waard te memoreren, dat het N.R.G. in de laatste decennia zich op bijzondere wijze gekwiteerd heeft tegenover nieuwe legers van amateurs door de instelling van het examen van radiomonteur en radiotechnicus. Aan dit instituut is door een aantal leden van het N.R.G. een aandacht en toewijding besteed, waarvoor men de grootste lof moet hebben. Door hun werk is kennis gestimuleerd waarop vele nu gerenommeerde radiovaklui hun loopbaan hebben kunnen bouwen.

Gaarne zou ik willen uitweiden over N.R.G.-bijeenkomsten, die in meerdere opzichten vertier voor mij hebben gebracht. Maar het kwam voor, dat, na de ochtendvergadering, geluncht werd met een vriend die elders woonde en dan werd 's middags nog al eens 'gespijbeld'. Dat was niet in de haak, maar het had een plezierige kant.

Ik sluit mij bij voorbaat aan bij de goede wensen die zullen worden geuit voor de toekomst van het Genootschap en ben dankbaar voor wat het mij in 4 decennia aan goeds heeft opgeleverd.

Ir. A. H. de Voogt

Quelque loin que la science pousse ses conquêtes, son domaine sera toujours limité; c'est tout le long de ses frontières que flotte le mystère et plus ses frontières seront éloignées, plus elles seront étendues.

H. Poincaré

De 40 jaar dat het Radio-Genootschap nu bestaat en dat het de ontwikkeling van de radio heeft meegemaakt, vormt weliswaar nog maar een gedeelte van de totale bestaansduur van de „draadloze telegrafie", indien men deze op 60 à 70 jaar stelt, maar ongetwijfeld omvatten deze 40 jaren verreweg het grootste gedeelte van de snelle en verbluffende groei van dit verkeersmiddel. De interessante tentoonstelling door het Genootschap te Laren georganiseerd, bracht dit sprekend naar voren.

De ontwikkeling van de radio zou men kunnen vergelijken met b.v. die van de automobielindustrie.

Het gebruik van de vonkzenders verleende in de beginperiode

aan het radioverkeer een sterk individueel karakter. Schepen en stations waren in de telefoons bij voorbaat te herkennen, en vaak ook de dienstdoende telegrafist aan het ritme van zijn morsetekens. Tegenwoordig: een opeenhoping van geluiden en fluittonen, de morsetekens verdrongen door ratels, welke van geen ophouden weten! Ook de auto en het autorijden hadden in het begin van deze eeuw een veel sterker individueel karakter als tegenwoordig. In de laatste jaren kan men zich in de met auto's opgestopte straten haast niet meer roeren en zelfs op de auto-banen rijdt men in file.

Bij beide ziet men het verschijnsel van de ondergang van het individu in de massa en de machine.

Nu is echter een auto steeds een wagen gebleven op vier wielen door benzine voortgedreven; wat de radio betreft moet worden geconstateerd, dat van de tijd van de vonkentelegrafie weinig meer over is. Antennes en apparatuur zijn volledig veranderd, en hoewel het nog steeds een telecommunicatiemiddel 'zonder draad' is, moet men het woord telecommunicatie dan toch wel zeer ruim opvatten.

In alle delen van het radio-spectrum worden de elektromagnetische trillingen nuttig gemaakt vóór en over de gehele wereld en zelfs ver daarbuiten. De radio-astronomie heeft een geheel nieuw hoofdstuk toegevoegd aan de oudste wetenschap van de wereld, de astronomie. Het heeft de mens toegang verleend tot dat gedeelte van het elektromagnetisch spectrum, dat door de zintuigen niet direct waarneembaar is.

De ruimtevaart met raketten en satellieten is ondenkbaar zonder de radio-techniek. De radio-astronomie dringt verder in de wereldruimte door dan de grootste spiegeltelescopen van de wereld.

Deze snelle ontwikkeling van het menselijk kunnen heeft naar veler mening iets beklemmends. Menigeen zal dit gevoel hebben gehad bij het zien van de gemetalliseerde ballon (plan 'Echo' van de Amerikanen) die enige maanden geleden als een ster van de eerste grootte snel van West naar Oost langs de sterrenhemel schoot, om de twee uur terugkerend, na een reis om de aarde te hebben volbracht.

Men vraagt zich steeds vaker af: zijn er dan geen grenzen aan de wetenschap. Inderdaad, er zijn grenzen, maar zoals het citaat bij het begin van dit artikel zegt, langs die grenzen „flotte le mystère et plus ses frontières seront éloignées, plus elles seront étendues".

Ir. F. de Fremery

De radio had van het begin dezer eeuw zich reeds een plaats veroverd in het wereldbestel en ook in Nederland had deze voor en tijdens de eerste wereldoorlog reeds toepassing gevonden voor telegraafverkeer met schepen en verbinding met overzeese gebieden. Na deze oorlog kreeg deze jonge tak van de elektrotechniek een geweldige impuls door het in gebruik nemen van de elektronenbuis. Daardoor werden vele nieuwe toepassingsmogelijkheden geopend, maar tevens rezen daardoor veel nieuwe problemen van wetenschappelijke en technische aard. Het spreekt vanzelf dat de weinige specialisten die zich met deze problemen bezig hielden op dit gebied in ons land

de behoefte voelden tot een nauw contact en gelegenheid zochten voor uitwisseling van kennis en gedachten. De radiotechniek behoort tot de elektrotechniek, maar in die dagen stond de radiotechniek zover af van de elektrotechniek in algemene zin zoals die toen beoefend werd, dat het normale contact orgaan van elektrotechnici, de Afdeling Elektrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs hiervoor niet de juiste sfeer kon geven. Enige prominenten op dit gebied namen daarom het initiatief tot oprichting van een technisch-wetenschappelijk genootschap waarin degenen die uit hoofde van hun werkzaamheid hun belangstelling op dit speciale gebied richtten, elkaar konden vinden. Deze samenbundeling van de krachten in wetenschappelijke, exploitatieve en industriële kringen op radiogebied in Nederland heeft ongetwijfeld er veel toe bijgedragen ons land op dit nieuwe terrein een vooraanstaande plaats te geven.

De ontwikkeling van de radio is stormachtig geweest. Naast de oorspronkelijke toepassingen voor verkeer met schepen en over oceanen kwamen geheel nieuwe gebieden als omroep, televisie en radar uitbreiding geven aan het werkterrein en brachten ieder vele nieuwe problemen van technische en wetenschappelijke aard mee. Het spectrum der radiofrequenties die gebruikt werden, onderging een enorme uitbreiding en de nieuwe delen die daarvan toepassing gingen vinden, vereisten geheel nieuwe technieken. Fundamenteel wetenschappelijk onderzoek opende nieuwe mogelijkheden. De betrokkenen op dit gebied dienden hun kennis voortdurend te verrijken, wilden zij op de hoogte blijven van hun vakgebied. De vele vergaderingen die het Nederlands Radio Genootschap sinds haar oprichting gehouden heeft, hebben hier in belangrijke mate in voorzien.

De ontwikkeling is bij lange na nog niet afgesloten. Het toepassingsgebied der radio lijkt nog steeds onbeperkt, de vraag naar radiocommunicatie zowel in omvang als in verscheidenheid van toepassing nog onbegrensd, ondanks de enorme hoeveelheid werk die in de laatste decennia is verzet. Het N.R.G. mag met voldoening terugzien op de in de veertig jaren van zijn bestaan verrichte taak met de gelukkige wetenschap dat deze niet ten einde gebracht is, maar dat er een toekomst ligt waarin de krachten die in het Genootschap liggen nog een grote behoefte zullen kunnen vervullen en nog een grote mogelijkheid tot verdere ontplooiing hebben.

J. Houtsmuller

In september 1913 had ik het genoegen, toen ik op mijn eerste zeereis door het Engelse Kanaal voer, een jaargenoot enthousiast uit de radiohut te zien komen, die mij dadelijk mee naar binnen nam om getuige te zijn van een bijzonder feit, namelijk het horen van de zuivere fluittoon van een zender, uitgerust met een vonkbrug van Wien, welke werkelijk sterk verschilde van de knorrende tonen van andere uitzendingen en meer speciaal ten aanzien van de luchtstoringen.

Een viertal jaren later, gedurende de eerste wereldoorlog op een reis naar het toenmalige Nederlands-Indië, via het Panamakanaal, werd mij na ons verblijf in San Francisco, iets zeer bijzonders vertoond. In de radiohut zat de telegrafist niet achter een toestel uitgerust met een kristal, maar daar brandde een lampje waarmede gelijke of betere resultaten bereikt werden. De triode was particulier in Amerika aangeschaft. Op de kruiser waren ook 2 reserve-officieren geplaatst, de heren Moens en Van Noppen en de reserve-sergeant van de genie, Einthoven, die zich met een geheime opdracht aan boord bevonden. Deze opdracht had te maken met de ontsmettingsinstallatie, verpakt in grote kisten, die op alle mogelijke plaatsen tussen de dekhuizen te vinden waren, maar die later bleken de Telefunken machinezenders voor de PTT in Nederlands-Indië te bevatten. Einthoven was aan dit gezelschap toegevoegd om met de bekende Snaargalvonameter [1]) de te bereiken storingsvrijheid voor de ontvangst van de radiosignalen in Indië te onderzoeken.

Nog eens 4 jaar later werd ik bij de radiocursus van de marine te Amsterdam geplaatst, waaraan de zeeofficieren en officieren van de genie deelnamen en deze plaatsing vormde het begin van mijn radiocarrière.

In de aanvang van februari 1923, definitief bij de Staf van de radiodienst van de marine in Amsterdam geplaatst, hadden wij al dadelijk te maken met het nemen van de moeilijke beslissing met welk type zenders de marineschepen voortaan uitgerust zouden moeten worden, er waren aanbiedingen voor machinezenders, (type Schmidt), boogzenders en lampzenders.

De vertegenwoordiger van de leverancier van de beide eerste typen zenders verzekerde ons dat zo'n lampzender eigenlijk een

---

[1]) zie blz. 187 in dit nummer

natuurkundig apparaat was en dat hij voor de technische toepassing hiervan in de toekomst zeer weinig verwachtte.

Bij de Philips fabrieken in Eindhoven dacht men hier anders over en eind 1924, begin 1925, bij een bezoek aan het laboratorium te Eindhoven, bezichtigde ik een 200 kW lampzender, uitgerust met een watergekoelde triode voor middengolven. De gesprekken met Prof. v. d. Pol en andere vooraanstaande persoonlijkheden op het gebied van de radiowetenschap, leidden er toe, dat ik in de loop van 1925 toetrad, als lid van het Radio Genootschap.

Een van de eerste lezingen die ik meemaakte, werd gehouden door Prof. Elias, die zijn bekende voordracht: 'Over de Voortplanting van de Elektromagnetische Trillingen' hield [2]). Deze voordracht heeft een zeer grote indruk op mij gemaakt en speciaal, hetgeen werd vermeld over de propagatie-eigenschappen van uitzendingen op de golflengte van 17 meter, heb ik goed in mijn oren geknoopt.

Tussen 1924 en 1926 werden in Indië, waar de grote afstanden zich uitstekend voor dit doel leenden, bij de marine onder leiding van Ltz. Heringa proefnemingen met korte golven voor verbindingen in de Archipel, uitgevoerd. Bij voortgezette proefnemingen werd op 29 juni 1926 de eerste uitzending van Soerabaja te Amsterdam ontvangen. In september bracht ik een eenzijdige kortegolf-verbinding Indië-Holland tot stand en in december van dat zelfde jaar werd in Nederland ook de kortegolf zender in dienst gesteld, zodat een goede wederzijdse verbinding op golflengten van 17, 23 en 34 m kon worden onderhouden.

In januari 1927 werd een kortegolfzender aan boord van H.M. De Zeven Provinciën gemonteerd, waarmede tussen 4 uur n.m. en 8 uur v.m. op een tocht rond Sabang steeds goede verbinding met Soerabaja werd onderhouden. Dit betekende een aanzienlijke verbetering, daar op de langere golven noch met ongedempte stations, noch met de fluitvonkstations verbinding op deze grote afstanden kon worden onderhouden.

Uit deze tijd dateert mijn voorliefde voor propagatie-onderzoekingen, bij de beoefening waarvan ik grote steun en aanmoediging van Prof. v. d. Pol mocht ondervinden en waarmede ik mij sindsdien zo veel mogelijk heb bezig gehouden. Over proefnemingen met ondergedoken onderzeeboten heb ik later

---

[2]) Prof. Dr. Jhr. G. J. Elias: 'Over de voortplanting van elektromagnetische trillingen'. Tijdschrift Ned. Radio Genootschap Deel III, pag. 1.

voor het Nederlands Radio Genootschap een voordracht gehouden [3]). Een van de punten die daar niet vermeld is betreft de omstandigheid dat de ontvangst onder water een uitstekende gelegenheid bood om veldsterkten te vergelijken.

Het bleek bijvoorbeeld hierbij dat de signalen uitgezonden door een kruiser, te Soerabaja gemeerd en uitgerust met een lampzender met een vermogen van 2 kW en voorzien van een stuurkring, aangesloten op een antenne van 40 meter hoogte, aan boord van een onderzeeboot ontvangen op gelijke diepte verdwenen als de signalen van de boogzender met een masthoogte van 60 à 70 meter, eveneens te Soerabaja opgesteld en met vele malen het vermogen van de kruiser. Dit leverde dus wel een heel duidelijk bewijs dat het overgrote deel van het door de boog uitgezonden vermogen op harmonische frequenties en andere ongewenste uitzendingen verdween. Aangezien de mate van absorptie als functie van de frequentie op zeer eenvoudige wijze met de diepte samenhangt was het trouwens ook bij het verdwijnen van signalen op ongelijke diepte mogelijk een indruk van de relatieve sterkte van de signalen van verschillende stations te verkrijgen.

Het is bekend dat hoe langer de golflengte is des te geringer de absorptie bij de propagatie door een geleidend medium is. Als extreem geval werd hierom in 1928 een proefneming gedaan met golflengten van 300 km, d.w.z. een duizend-perioden-machine van circa 10 kW diende als energiebron en deze was aangesloten op een 6-tal in serie geschakelde, geïsoleerde aders, welke als een horizontaal raam rond de onderzeeboot waren aangebracht. Hierdoor trad geen richtingseffect op; bovendien deed de onderzeeboot dienst als ijzerkern, waardoor een circa drievoudige versterking van het veld werd verkregen.

Voor de ontvangst werd op een andere boot een soortgelijk raam gebruikt dat op een laagfrequent ontvanger was aangesloten. De ontvanger was zeer nauwkeurig afstembaar op de zendfrequentie van 1000 Hz en gaf ook bij scheepsstoringen een rustige ontvangst zodat het toestel later ook met succes als laagfrequent-kring achter een normale telegrafie-ontvanger werd geplaatst.

Het was niet mogelijk verbindingen te onderhouden op afstanden die groter waren dan enige honderden meters, indien

[3]) J. Houtsmuller: 'Proefnemingen op het gebied van radio-communicatie met ondergedoken onderzeeboten'. Tijdschrift Ned. Radio Genootschap Deel VIII, pag. 271.

de beide boten ongeveer 10 m onder de oppervlakte van het water voeren.

Theorieën zoals ontwikkeld door Prof. Elias in Nederland en Prof. Appleton in Engeland, hebben tot onderzoekingen van de geleidende laag in de hogere atmosfeer (ionosfeer) geleid. Hiertoe werd gebruik gemaakt van impuls-uitzendingen op verschillende frequenties die door deze laag naar de aarde gereflecteerd werden.

Het kwam dan uiteraard voor dat vliegtuigen in dergelijke uitzendingen kwamen; hiervan werden ook reflecties waargenomen. Dit leidde tot de veronderstelling dat deze uitzendingen gebruikt zouden kunnen worden om de plaats van de vliegtuigen te bepalen en dit heeft tot gevolg gehad dat in verschillende landen omstreeks het midden van de dertiger jaren speciaal voor militaire doeleinden, toestellen ontwikkeld werden die naderhand onder de naam van radarapparatuur, meer algemene bekendheid zouden krijgen.

Op het Physisch Laboratorium van de Commissie voor Physische Strijdmiddelen in Nederland is onder algemene leiding van Prof. Elias en de directeur van het Laboratorium door Prof. Von Weiler een radarinstallatie ontwikkeld. Bij het uitbreken van de oorlog met Duitsland zijn door laatstgenoemde twee van dergelijke installaties mede naar Engeland genomen, daar verder afgemaakt en later aan boord van H.M. Isaac Sweers gemonteerd.

Als commandant van dit oorlogsschip gedurende de wereldoorlog heb ik met deze beide apparaten en een derde radartoestel dat door de Engelsen was ontwikkeld aan boord kunnen werken en was hierdoor vroegtijdig in de gelegenheid niet alleen de militaire maar ook de navigatorische mogelijkheden van deze nieuwe apparatuur te leren kennen.

Na de oorlog was ik enige jaren werkzaam bij de Internationale Omroep Organisatie te Brussel en was er getuige van hoe sterk de internationale samenwerking op het gebied van de radio zich ging ontwikkelen. Daarna had ik het voorrecht, mij weder enige jaren aan de propagatie van radiogolven te kunnen wijden.

Gedurende de jaren, dat ik bij de Omroep werkzaam was, moest in Amerika een plan voor het gebruik van televisiezenders, dat gebaseerd was op de berekening van veldsterkten van

metergolven volgens de diffractie-theorie verlaten worden omdat bleek dat de golven zich veel verder uitbreidden en dus over grotere afstanden storingen veroorzaakten dan verwacht werd. Speciaal de fundamentele onderzoekingen betreffende de eigenschappen van de turbulentie-zône, waaraan deze grotere reikwijdte werd toegeschreven, hebben mij zeer geïnteresseerd. Zoals steeds is men, toen men dit verschijnsel begreep, met zeer gespecialiseerde onderzoekingen voortgegaan en heeft diepgaande theorieën opgebouwd, waardoor het zonder grote inspanning niet mogelijk was, alle ontwikkelingen te blijven volgen.

Hiertoe heeft mij de laatste jaren, toen ik weder bemoeienis kreeg met de radio en de toepassing van de navigatiemiddelen ten behoeve van de scheepvaart de tijd ontbroken. Hoewel in het gebruik van de hulpmiddelen voor de navigatie de laatste jaren zeer belangrijke vooruitgang is te constateren, is in de wijze van afwikkeling van de correspondentie tussen schepen onderling en van schepen met de wal niet veel veranderd. Wel is de laatste jaren het gebruik van metergolven ook bij de scheepvaart sterk ontwikkeld, maar behalve voor automatische ontvangtoestellen voor noodsignalen is aan automatisering in het scheepsverkeer niet veel gedaan. Een uitzondering hierop vormt het TOR-systeem, ten behoeve van de scheepvaart, waarvoor onder leiding van Dr. van Duuren op het Dr. Neher Laboratorium de nodige apparatuur is ontwikkeld.

Sedert enige maanden wordt tussen een Nederlands schip en het walstation te IJmuiden een beschermde TOR-verbinding onderhouden in de band voor het scheepsverkeer van 4 - 22 MHz. Het schip vaart geregeld tussen Engeland en de Caraïbische Zee.

De berichtenwisseling heeft zich hierbij niet beperkt tot correspondentie tussen het walstation en het schip maar ook aangeslotenen op het openbare telexnet hebben op bevredigende wijze met het schip kunnen werken.

In het voorgaande heb ik getracht enkele feiten in herinnering te brengen, die naar mijn mening niet algemeen bekend zijn en waarvan het voor sommigen wellicht interessant is kennis te nemen. Persoonlijk voel ik mij niet aangetrokken tot het verenigingsleven, maar ik ben het Radiogenootschap dankbaar voor de gelegenheid die het mij gegeven heeft contacten te leggen die voor mij zeer waardevol zijn geweest. De resultaten van meer diepgaande onderzoekingen heb ik in het Tijdschrift van het Radiogenootschap gepubliceerd en daar heb ik tevens de namen genoemd van hen waarmede ik het voorrecht mocht hebben samen te werken.

Ir. J. J. Vormer

De 40-jarige periode dat het N.R.G. bestaat komt ongeveer overeen met de tijd dat ik zelf met de radio-techniek bemoeienis heb gehad. Afgestudeerd op een ogenblik (febr. 1925) dat een ingenieur heel wat moeilijker een betrekking kon vinden dan thans, kwam ik in juli 1925 tezamen met Ir. Weyers in dienst bij, wat toen heette, het Radiolaboratorium van de Rijkstelegraaf. Na onze indiensttreding bestond de totale wetenschappelijke staf van dit laboratorium uit de chef Dr. later Prof. Koomans, Ir. Weyers en mijzelf. Er waren enige assistenten voor de ingenieurs, verder was er een kleine instrumentmakers-werkplaats en een - overigens pover - instrumentarium. Wel een verschil wanneer men dit - toen enige - PTT-laboratorium

vergelijkt met het tegenwoordige Dr. Neher-laboratorium der PTT te Leidschendam met zijn uitgebreide wetenschappelijke staf en zijn uitstekende outillage.

Wat echter aan personeel en materieel te kort kwam, werd, onder de bezielende leiding van Koomans, aangevuld met enthousiasme. In die tijd was dit trouwens gemakkelijker op te brengen dan thans omdat feitelijk alles nieuw was.

Men was n.l. in 1925 doende te trachten een kortegolf telegraafverbinding met het toenmalige Nederlands-Oost-Indië tot stand te brengen, waarbij de zendproblemen aan Weyers, en de ontvangproblemen aan mij waren toebedeeld. Ik herinner mij nog levendig ons enthousiasme toen de eerste telegrammen over en weer gewisseld werden. Wat een verschil echter tussen toen en nu. Toen: een simpel ontvangertje bestaande uit een teruggekoppelde detector en een laagfrequent-versterker, waaruit men met moeite, tussen allerlei ruis door, op het gehoor de morse-tekens moest onderscheiden van een 'schuurpapier'-zendertje; thans: een behoorlijk ingewikkelde ontvangapparatuur, waaruit een aantal TOR-kanalen vloeit, uitgezonden door een zender die aan, wat wij thans als hoge eisen beschouwen, voldoet.

Na het tot stand komen van de telegraaf-verbinding met Indië kwam vanzelfsprekend de telefoon-verbinding aan de orde. Ook hierbij werd de eerste verbinding tot stand gebracht met - naar tegenwoordig inzicht - zeer eenvoudige middelen: een zender bevattende een zelf oscillerende stuurtrap en een eindtrap met anode modulatie; voor de ontvangst: een directe ontvanger aangesloten op een klein gericht antennesysteem. Al spoedig echter kwamen problemen aan de orde als: kristalbesturing voor de zender, automatische frequentie-bijregeling voor de ontvanger en de toepassing van enkelzijband-modulatie. Koomans was de grote promotor van het toepassen van het enkelzijbandsysteem op lange-afstand kortegolf-verbindingen; dat zijn inzicht juist was, heeft de verdere ontwikkeling wel uitgewezen.

Is, wat de lange-afstand-verbindingen betreft, de ontwikkeling in de afgelopen 40 jaar spectaculair geweest, niet minder was dit het geval bij de scheepsradio en bij de omroep.

Wat de kust- en scheepsdienst betreft gaat deze ontwikkeling van de vonkzenders in 1920 tot de enkelzijband-telefonie en de scheeps-TOR in 1960. Oorspronkelijk werd alle scheepsverkeer afgewerkt op midden- en lange golven, terwijl thans zeer veel van dit verkeer plaats heeft op korte en ultra-korte golven. De eerste telegraafverbinding tussen het kuststation

Scheveningen-Haven en het stoomschip 'Slamat' bij Sabang, omstreeks de jaarwisseling van 1926/1927 was een evenement; thans vindt men het heel gewoon dat een Nederlands schip, waar dit zich ook op aarde bevindt, zijn telegrammen aan Scheveningen-Radio kwijtraakt.

Dat ook de elektronische middelen voor de navigatie en voor de plaatsbepaling een enorme ontwikkeling hebben meegemaakt, is algemeen bekend. Was aanvankelijk de radio-peiler het enige instrument - en lang niet alle schepen waren hiervan voorzien - thans beschikken de meeste grote vaartuigen zowel voor navigatie als voor plaatsbepaling over een geheel arsenaal van mogelijkheden.

De omroep hier te lande heeft in de beschouwde periode de ontwikkeling te zien gegeven van een enkel particulier zendertje van Idzerda, dat een gering vermogen had en met een soort frequentie-modulatie werkte op middengolven, tot een groot aantal sterke zenders, toebehorend aan een semi-overheidslichaam, de NOZEMA, welke zenders werken zowel op de midden- alsook op de korte- en ultrakorte golven. De midden- en kortegolfzenders werken daarbij met dubbelzijband amplitude-modulatie, de ultra-kortegolf zenders met frequentie-modulatie.

Naast de hierboven geschetste geluidsomroep is in deze periode geheel nieuw opgekomen de televisie met de daarbij noodzakelijke straalverbindingen.

Ten gevolge van het tot stand komen van kabelverbindingen tussen de continenten is men op dit ogenblik voor telefoon- en telegraafverbindingen op lange afstand niet meer uitsluitend op radio-verbindingen aangewezen. Het laat zich aanzien dat de belangrijkheid van dergelijke radio-verbindingen hierdoor in de toekomst zal verminderen. Echter zijn lange-afstand telefoon- en telegraafverbindingen niet de enige belangrijke radio toepassing; daarnaast zijn er vele gebieden waarvoor de radio als meest aangewezen oplossing zal blijven bestaan, terwijl nieuwe gebieden nog voortdurend ontsloten worden. Zo is b.v. de toepassing van veelkanalen-telefonie op straalverbindingen nog maar pas begonnen, terwijl o.a. de toepassing van satellieten e.d. voor lange-afstand-verbindingen nog geheel in het onderzoek stadium verkeert. Overigens zijn ook voor de bestaande kortegolf lange-afstandverbindingen nog allerlei nieuwe ontwikkelingen mogelijk. Er is m.i. dan ook alle reden de toekomst van de radio met vertrouwen tegemoet te zien.



Prof. van Soest
tijdens het uitspreken van zijn rede in de Singer-concertzaal.

De komende 40 Jaren

Rede ter gelegenheid van de Jubileumviering van het Nederlands Radiogenootschap op 14 oktober 1960, uitgesproken door

Prof. Ir. Dr. J. L. van Soest

Mijnheer de Voorzitter, Dames en Heren!

Het is voor mij een grote eer, als oudste erelid, een rede te mogen uitspreken bij het veertig-jarig jubileum van ons Genootschap. Mag ik U, Uw bestuur en Uw Leden in de eerste plaats mijn gelukwensen aanbieden?

Er is mij gevraagd mijn mening weer te willen geven over de komende veertig jaar, althans voorzover deze periode betrekking heeft op de wetenschappelijke taak, waarvoor het Nederlands Radiogenootschap zich geplaatst zal zien. Ik heb toestemmend geantwoord in de gedachte dat het wel moeilijk zou zijn, dus ook aantrekkelijk; maar ik besef nu wel dat het op een logische basis onmogelijk is zulk een voorspelling te doen. Toch zal ik vrijmoedig op de toekomst ingaan, al voel ik mij geenszins als een Jules Verne. Veertig jaar is ver, héél ver vooruit in dit bruisende technische tijdperk.

Als men toekomstverwachtingen wil opstellen, staan er drie wegen open, die ik zou willen noemen: de streng-functionele, de statistische en de visionaire weg.

Bij de eerste weg is - rekening houdend met het bekende verleden - het te onderzoeken verschijnsel herkend in een analytische vorm en als functie van de tijd; bijvoorbeeld lineair, exponentieel of hoe ook. Een strenge voorspelling door extrapolatie is mogelijk, maar wie zegt dat de toekomst geen verrassing zal brengen, die nu nog niet onderkend kan worden? Deze eerste weg zal een korte zijn, die het einddoel niet bereikt.

Bij de tweede weg wordt wat meer voorzichtigheid betracht. Voor het eerst, in grote stijl, heeft Norbert Wiener met zijn

predictie-theorie deze weg aangegeven. Zij is gebaseerd op statistische beginselen; als men het verschijnsel in het verleden goed kent, laat zich een statistische verwachting voor de toekomst uitspreken. Maar, helaas, de statistiek hiervan moet een stationnair karakter vertonen; tevens geldt de predictie maar voor een nabije toekomst. Ik geloof zeker dat de predictie-theorie zelf nog een weldadige uitbreiding zal ondergaan, maar dat zal niet wegnemen dat ook de tweede weg, zij het wat verder doch vager dan de eerste weg, niet tot het einddoel te vervolgen is.

De derde weg is de visionaire. Slechts voor een enkeling tekent zij zich tot ver aan de horizon af en wordt zij achter de horizon aangevoeld. Maar die enkeling is de gelukkige, wiens visie zich, als vanzelf en ongedwongen, van binnen uit naar buiten toe ontplooit. En de anderen, die deze visionaire weg zo gaarne zouden betreden - en ik reken mij nu daartoe - zullen zich op een moeilijk en gewaagd pad begeven, omdat bij hen de visie, omgekeerd, van buitenaf naar binnen gepeild moet worden.

Zo sta ik nu hier voor U, Mijnheer de Voorzitter, Dames en Heren; ik zal de moed niet verliezen en mij van de mij opgelegde taak kwijten. Wellicht zullen de drie wegen in het begin wat parallel verlopen. Ik zal met U mijn weg bewandelen, misschien een wat ongebaand gemiddelde volgen, soms door struikgewas kruipen, soms door een moeras heen waden, naar de toekomst, die ik vòòr mij meen te zien; kleerscheuren en een nat pak kunnen er het gevolg van zijn, maar dat laatste zal dan over veertig jaar wel blijken.

Ikzelf was nog student toen het Genootschap werd opgericht; enkele jaren later deed ik mijn intrede in het selecte, toen nog zo kleine gezelschap, dat plechtig vergaderde in een donker zaaltje van de Industrieële Club in Amsterdam. Tien maal zo klein was wellicht het aantal leden, vergeleken bij nu; tien maal zo klein zeker het aantal aanwezigen op een zitting, vergeleken bij nu. Ik vraag mij af, hoe de verhouding over veertig jaar zal zijn ten opzichte van heden.

Bij de huidige ontplooiing van het technische element in onze gemeenschap zijn wij geneigd om in meetkundige rijen te denken. Dat wil zeggen: als het Genootschap in de afgelopen 40 jaar 10 x zo groot werd, zal dat wellicht in de komende veertig jaar nog eens geschieden en zullen de vergaderingen wellicht door 500 leden worden bijgewoond. In dat geval geloof ik wel

dat het dan beter zal zijn om maar in secties te vergaderen.

Het is goed om even bij deze geneigdheid om in toenemende meetkundige rijen te denken stil te staan. Want dit betekent niet anders dan een positief exponentieel, dus explosief verloop met de tijd. Om ons geweten te sussen en uit een soort struisvogel-politiek begieten wij het explosieve met een logarithmisch sausje, waardoor het proces semi-lineair wordt. We spreken van zoveel % per jaar toename; we handelen volgens de psychofysische wet van Weber-Fechner.

Laten wij nog even ingaan op het zojuist gesuggereerde exponentiële verloop van het ledenaantal van ons Genootschap. In de toekomst kunnen er twee storingen optreden, namelijk als gevolg van een onvoorziene debâcle of als gevolg van een verzadigingsverschijnsel. Twee groepen van factoren kunnen deze verzadiging met zich mee brengen. De eerste groep van factoren hangt samen met een verzadiging van ons bevolkingsaantal binnen het zo nauwe oppervlak van ons Vaderland, ook al zijn wij - vrees ik - nog lang niet aan de mogelijke grens van het aantal zielen per vierkante km. De tweede groep van factoren hangt samen met de vraag of in dat deel van de techniek, waarover de activiteit van het Genootschap zich uitstrekt, zich een verzadiging zal voordoen.

Het is aan dit vraagpunt, dat ik in deze toespraak mijn voornaamste aandacht zou willen wijden. Dan zal ik aan het slot trachten om een zekere conclusie te trekken.

Veertig jaar geleden richtte zich een belangrijk deel van de activiteit der leden op de theorie der voortplanting van radiogolven langs een halfgeleidende aarde. Men was verrast en geïntrigeerd door de opvallende resultaten, die door vakmensen en amateurs waren bereikt bij de communicatie over grote afstanden langs het aardoppervlak. De studie van de ionosfeer begon, veel later die van de troposfeer. De algemene aandacht verschoof van langere naar kortere golflengten. Op dit ganse gebied is in deze veertig jaar op grootse wijze opheldering gegebracht, maar aan de toekomst blijft nog veel, in ruime mate voorbehouden. Toch zie ik, voor wat de voortplantingsproblemen betreft, een aflopende taak voor ons.

Ik zie enkele punten, die ten dele reeds aan de orde zijn en die nog veel aandacht zullen vragen. Laat ik er drie noemen:

1) de toepassing van kunstmatige reflectoren in de atmosfeer;
2) communicatie, detectie en richtingsbepaling geheel of gedeel-

telijk buiten de atmosfeer en 3) de frequenties, die tussen het radio- en het optische gebied in liggen.

1. Kunstmatige reflectoren in de atmosfeer, In recente tijd worden zij, om propagandistische redenen op spectaculaire wijze, aan het publiek vertoond. Ik geloof dat zij over reeds korte tijd in het normale communicatiebedrijf over grote afstanden zullen worden opgenomen. Zij zullen doeltreffender resultaten geven dan die over de nukkige weg van de ionosfeer en zij zullen minder knutselig aandoen dan het gebruik van meteorieten als spiegels, zoals deze thans wel in de aandacht liggen.

2. Communicatie, detectie en richtingsbepaling buiten de atmosfeer. Voor de astronoom hebben de radiotechnici vensters in onze atmosfeer geopend. Dit heeft tot grootse resultaten geleid. Hoe leven wij in Nederland niet mee met de problemen van de waterstofstraling op 21 cm golflengte, een kleine twintig jaar geleden door van de Hulst voorspeld en bijv. door Oort gebruikt voor zijn boeiend onderzoek over de spiraalstructuur van het melkwegstelsel. Ik twijfel niet of de radiotechniek zal in de komende jaren aan de astronomie nieuwe mogelijkheden bieden, ook al raken de vensters uitgeput. Ik geloof dat boven de hinderende atmosfeer waarnemingsstations zullen worden opgericht; op automatische wijze zullen deze hun gegevens naar het veilige aardoppervlak doorgeven. Ik besef dat de gehele technologie van dit probleem enorme inspanning en kosten met zich mee zal brengen; toch hoop ik dat Nederland essentiële bijdragen daartoe zal kunnen leveren, ook al kan een totale verwezenlijking misschien onze financiën te boven gaan.

Daarnaast zal het buitenaardse verkeer met onbemande en bemande voorwerpen, die van onze Aarde zijn weggezonden, speciale aandacht gaan vragen van de radiotechniek; ik twijfel niet of hierbij zullen voor ons nog verrassende en belangwekkende voortplantingsproblemen aan de orde komen.

3. De frequenties tussen het radiogebied en het optische gebied. In de radio-communicatie en in radar hebben wij in de afgelopen jaren steeds meer een uitdijen gehad van het frequentiegebied naar hoge frequenties; nog is deze gang niet gestuit; ongetwijfeld zal zij zich voortzetten. Wèl komen wij daarbij steeds meer in het gebied, waar de atmosfeer geen vensters van betekenis meer aanbiedt en waar de absorptie zó groot wordt dat communicatie of detectie op grotere afstand geen zin meer heeft. Maar op korte en zeer korte afstanden,

en op uiterst korte afstanden blijven mogelijkheden van het gebruiken van deze straling. Daarvoor moet deze straling op efficiënte wijze gegenereerd kunnen worden en gericht; moeilijkheden op dit gebied zullen, meen ik, overwonnen worden; ik twijfel niet of in dit frequentiegebied staan ons verrassingen te wachten, niet enkel op zuiver fysisch gebied in verband met de structurele eigenschappen van moleculen en macromoleculaire stelsels, maar ook op fysisch- technologisch gebied, óók op biologisch en zuiver technisch gebied. Ik geloof dat dit frequentiegebied in de toekomst een van de topics zal worden.

Onmerkbaar zijn wij nu een ander domein genaderd, dat in de activiteit van het Genootschap en zijn leden een vitale plaats inneemt, reeds nú; maar dat lange tijd nog een grote aandacht zal vragen, tot in verre toekomst. Ik bedoel alles wat met miniaturisatie samenhangt. In de 40-jarige periode, die achter ons ligt, heeft een enorme opbloei plaats gevonden van electromagnetische elementen en apparatuur, die op mechanistische wijze waren opgebouwd: transformatoren, electronenbuizen, radiotoestellen, rekenmachines, enz. In de toekomst zal het zwaartepunt zich sterk verplaatsen in de richting van meer fysisch opgebouwde structuren, door méér en méér gebruik van materialen met bijzondere en wonderlijke eigenschappen en hun combinaties. Dit proces is reeds in volle gang; denk aan de transistoren, de halfgeleiders in het algemeen.

Thans is het al de moeite waard ons oog te laten dwalen over elementen en toestellen van een paar tientallen jaren geleden. Met respect voor wat men toen bereikte, zal men toch met een glimlach de honingraatspoelen en draaicondensatoren, de fel oplichtende radio-ontvangbuizen, de massale radio-ontvangers bekijken. Maar let op! Over 20 en 40 jaar zal men onze elementen en toestellen met een soortgelijke glimlach bekijken en verrast zijn door het dradengewirwar van onze ingewikkelde machines.

Zou ik het Genootschap een suggestie mogen doen, niet voor de toekomst, maar voor nu? Dan zou ik willen voorstellen dat een verzameling aangelegd wordt van een aantal markante dingen op dit gebied van de afgelopen jaren en eventueel reeds van nu.

Maar laat ik met de toekomst verder gaan. Ongetwijfeld zal de miniaturisatie, niet enkel op onderdelen, maar ook op netwerken, gecompliceerde samenstellingen en toestellen ver

voortschrijden. Gebruik gemaakt zal worden van nieuwe vondsten, die samenstellingen van netwerkelementen zijn; maar daarvóór hoop ik toch dat Tellegen's gyrator als een handig elementje in de winkels verkrijgbaar zal zijn. Intense samenwerking van fysici en ingenieurs zal nodig zijn om fundamentele nieuwe dingen op miniaturisatiegebied tot stand te brengen; ik twijfel niet of, jaar in, jaar uit, nieuwe materialen worden opgespoord, waarvan zelfs de specialisten van heden zich nog geen voorstelling kunnen maken.

Parallel daaraan zal het maken van generatoren gaan bij ultrahoge frequenties, waarop ik zojuist reeds doelde. Hoeveel moeilijkheden wij thans voor ons zien om de uitgestraalde energie coherent en goedgericht te krijgen, wie weet of onze opvolgers toch geen uitwegen zien, waar wij voor principiële barrières denken te staan.

Er is een probleem, dat gelijke tred houdt met ons verlangen tot vereenvoudiging en verkleining van apparatuur; dat is iets waarvoor wij een steelse blik moeten werpen op onze elektrotechnische en kernfysische collega's: het op een eenvoudige wijze verkrijgen en bewaren van elektrische energie. Ik zie hen er voor aan dat zij ons deze resultaten in handen kunnen spelen en dat vele van de energetische machines en accumulatoren eenvoudiger en efficiënter te onzer beschikking komen, ook al zijn wij heden ten dage tevreden met de elektriciteitsvoorziening.

Maar laat ik tot een ander onderwerp overgaan en even trachten mee te leven met de communicatie-ingenieur, die voor de taak staat een explosief toenemende hoeveelheid informatie door onze steeds gecompliceerder wordende maatschappij te transporteren. Gering is de winst, die hij nog kan bereiken door uitdijing van de frequentieband, zowel in vrije als in geleide communicatie-kanalen. Hij zal dus andere methoden moeten zoeken om dit informatie-transport te bewerkstelligen. Gelukkig wijst Shannon's informatietheorie de weg, feitelijk twee wegen aan. De eerste is die door een verbetering van de verhouding tussen signaal en storing, de tweede die door een zo goed mogelijke codering van het signaal.

Aan het probleem van geringe storingen is in de afgelopen jaren met man en macht gewerkt; in beginsel kan men zeggen dat het gelukt is nabij de principiële grens te komen, die door de natuur aan ons wordt gesteld. Het is een kwestie van verdere en zorgvuldige technische methodiek om over de gehele linie storingsvermindering te bereiken. Opvoering van de sig-

naalsterkten heeft, aan de andere kant, integraal gezien geen zin.

De coderingsproblemen echter zijn op lange na nog niet opgelost. De door Shannon aangegeven limieten worden, ondanks een enorme inspanning gedurende de twaalf jaar, die achter ons liggen, op haast beschamende wijze langzaam benaderd. Het kan nog een grootte-orde beter; laat de toekomst ons die verschaffen!

Meer in het algemeen ontwikkelt zich het verlangen naar het gebruik van kunstmatige talen - of codes zo men wil - voor het gebruik van informatie-overdracht. Dit probleem heeft reeds de volle aandacht bij informatie-verwerkende machines, zoals rekenmachines en vertaalmachines. Hier zullen ingenieurs, taalkundigen en symbolische logici de handen ineen moeten slaan om een universeel goed systeem te produceren; het zal vele jaren internationale arbeid kosten om een zekere normalisatie te verkrijgen met een aantal geschikte variaties. De vraag is hoeveel overvloedigheid in deze kunsttalen gevraagd of toegelaten wordt, of juist vermeden moet worden.

Ik twijfel niet of over een aantal jaren zullen bij het informatietransport, dat we communicatie noemen, en de informatie-verwerking in machines enige artificiële talen gebruikt worden; misschien streeft men zelfs wel naar een uitspreekbare taal, die streng logisch is opgebouwd. Zou het boud zijn te veronderstellen, dat dit een internationale conversatietaal zou kunnen worden? Ik weet het niet, maar ik geloof het wel. Omdat de informatieverwerkende toestellen meer en meer ons dagelijkse leven zullen gaan doordringen, geloof ik dat zulk een kunsttaal zelfs op de school zal doordringen, ondanks een storm van protest door filologen.

Zo dadelijk zal ik nog terugkomen op informatie-verwerkende toestellen, maar ik wil eerst een blik werpen naar de elektronica. Van haar eerste bestaan af is de elektronica een dienstbare tak der techniek geweest, essentieel voor de elektrotechniek en een machtig middel voor bijna alle andere richtingen der techniek. Naast de mechanistisch-werktuigbouwkundige pijler, waarop de elektrotechniek in haar eerste periode rustte en nog rust, heeft de elektronica er een tweede aan toegevoegd. Het wonder van het bedwingen van het elektron heeft zich voltrokken, zij het op statistische wijze. De elektronische methoden zijn binnengedrongen overal waar gemeten, versterkt, geregeld en ge-automatiseerd moet worden. De succesvolle ontwikkeling

van alle elektronische schakelingen en methoden zal zich ongetwijfeld nog geruime tijd voortzetten en, ik twijfel niet, met vele verrassingen.

Hij, die vroeger de ingewikkelde kinematische, mechanische, dynamische opstellingen zag om metingen te doen in de fysica en chemie, in de medische en biologische wetenschappen en in de techniek, ziet nu met welgevallen de - in onze ogen - zo elegante opstellingen om de onderzoeker aan zijn verlangde gegevens te helpen. Ik herinner mij toen ik zelf, bijna 35 jaar geleden, in een fysisch universiteitslaboratorium wat simpele elektrische proeven zou verrichten, dat ik in het magazijn om een condensator vroeg. Men bracht mij een Leidse fles, de enige condensator die aanwezig was! Toen glimlachte ik, nu lachen wij. Maar pas op wederom! Hoe zal men ons werk over 40 jaar beoordelen?

Ongetwijfeld zullen onze huidige meetopstellingen en andere elektronische toestellen voor het door mij gesuggereerde museum geschikt geworden zijn. Hoe trots zijn wij er thans op en hoe bewonderen wij onze industrie, die deze producten op de markt brengt. Zo zie ik ook de gedigitaliseerde apparatuur van informatieverwerkende machines, met hun gecompliceerde geheugenstelsels, talrijke schakelingen en een duizelingwekkende bedrading onherkenbaar van vorm en afmeting veranderen. Hoe? Dat weet ik nu niet precies. Ik laat gaarne ook wat aan Uw fantasie en verbeelding, aan Uw inzicht en visie over.

Bij een bijna geheel theoretisch begin heeft de activiteit van het Genootschap in de loop der jaren zich uitgestrekt over het gehele domein van de communicatie-techniek met hoge frequenties, over dat van de elektronica en over verwante onderwerpen uit de fysische technologie. Minder zijn de regeltechniek en de techniek der automatische toestellen aan bod geweest. Ongetwijfeld heeft dit zijn reden, dat elders deze technieken in verenigingsverband intensief worden bestudeerd. Ongetwijfeld zullen echter ook deze onderwerpen in de toekomst in het Genootschap aandacht krijgen, ik meen in steeds groter mate. De methoden van informatieverwerking en de elektronische methoden zullen steeds meer verwantschap gaan vertonen met de methoden van de communicatie-techniek.

Niet alleen de industrie, ook het huisgezin ziet uit naar een vereenvoudiging, vergemakkelijking of versnelling van de menselijke taak. Veel is daarbij de blik gericht op de elektrotech-

niek, zowel op haar energetische als haar informatische sector.

Voor het huisgezin geloof ik wel dat in de naaste toekomst de grootste aandacht zal vallen op de energie-technische problemen. Aan de overzijde van de oceaan is men ons daar reeds een flink eind voor, maar die achterstand zal langzamerhand ingehaald worden. Als wij, in een rustig ogenblik, bereid zijn ons geploeter en onze tijdvermorsing binnenshuis eens te overdenken, dan bemerken wij dat er nog veel meer te doen is. Een belangrijk punt daarbij is of wij de energie op goedkopere wijze ter beschikking zullen kunnen krijgen. Het trappenlopen zou algemener vervangen kunnen worden door het gebruik van meer liften en roltrappen; het openen en sluiten van deuren, ramen en gordijnen zou handiger kunnen; de elektrische verwarming zou een grotere rol kunnen spelen; de moeizame gang naar de voordeur voor boodschappen, tientallen malen per dag, zou door automatische en semi-automatische maatregelen verbeterd kunnen worden; de huistelefoon in elk vertrek zou gemak kunnen opleveren. Ik weet wel, deze zaken bestaan alle; maar thans zijn zij luxe, over veertig jaar misschien niet meer.

Maar nog meer hoop ik op een machientje, in het bereik van velen, dat binnenshuis een soort uitwendig geheugen vormt voor allerlei, dat het huisgezin moeizaam moet onthouden, moet opschrijven of in agenda's en boekjes van allerlei soort moet noteren en nagaan. U zult begrijpen dat ik daarbij de meer alledaagse dingen in gedachten heb. Ik meen ook dat eenvoudige rekenmachientjes over veertig jaar hun intrede in elk huisgezin gemaakt zullen hebben. Het woord is aan de energetici, de elektronici en de schakeltechnici!

Wederom glimlachend zullen onze opvolgers zien hoe deze wereld worstelt met omvangrijke tot barstens toe gevulde bibliotheken en archieven en hoe onze maatschappij begraven wordt onder een onmogelijk grote papierstroom, die dagelijks van mens tot mens vloeit. Dat al zal steeds toenemen tot het ogenblik van sanering komt. Het ligt niet op de weg van het Genootschap voor dit probleem een oplossing te geven, maar toch meen ik dat de elektrotechnicus een grote bijdrage daartoe zal moeten leveren door miniaturisering van elektronische apparatuur, door oplossing van coderingsproblemen, enz.

Ook het onderwijs zal in deze sfeer een grote verandering ondergaan. Wij zullen minder uit het hoofd gaan leren, informatie die wij ter beschikking willen houden in uitwendige geheugens opbergen, zodat wij onze eigen memorie voor betere

dingen ter beschikking kunnen houden en zodat wij zelfs niet meer behoeven te onthouden wanneer Floris V werd vermoord. U zult mij tegenwerpen, dat wij toch onze boeken en bibliotheken reeds als uitwendig geheugen bezitten. Accoord! Maar ik zie het zò, dat de scholier meer begrippen dan feiten worden bijgebracht, náást oefeningen, onder andere in het bedienen van deze geheugenmachines, die op school en op allerlei plaatsen onder zijn bereik staan opgesteld.

U zult mij ervan beschuldigen dat ik mij nu beweeg op het gebied van 'science fiction'; ik spreek dat tegen: ál dit wordt mogelijk als miniaturisatie in grote stijl gelukt; het arbeidsveld daarvoor ligt nog wijd open. Eerder maak ik mij schuldig aan vergrijpen tegen de maatschappelijke, sociale, educatieve beginselen van onze huidige samenleving. Het zij zo.

Ik ben ook ongetwijfeld afgedwaald van de in het begin uitgestippelde weg, maar, zoals voorspeld, heb ik mij met U in struikgewas en in moeras begeven. Doch ik meen dat ik nu zover ben, dat ik kan resumeren.

Voor de volgende veertig jaar zullen wij, als trouwens altijd, limieten als hinderpalen op onze weg vinden. Gedeeltelijk volgen deze uit fysische overwegingen, gedeeltelijk uit maatschappelijke omstandigheden.

De frequentieband, waarin wij ons spel kunnen spelen, is vrijwel volop in gebruik. Het verminderen van storingen loopt praktisch vast tegen een grens, die de natuur stelt. Op de weg naar micro-miniaturisatie liggen nog vele voetangels en klemmen. Hoe elektrische energie goedkoper geproduceerd zal kunnen worden, is nog geenszins duidelijk.

Nederland heeft bijna de limiet bereikt van een bevolkingsdichtheid, waarbij de bestaansmogelijkheid en nog meer de levenscharme in het gedrang komen. Hoe de welvaart zal toenemen in het huidige wereldbestel is onduidelijk.

Grote vergezichten staan echter open, andere zullen nog openkomen. Harde arbeid zal nodig zijn; op genialiteit moet gehoopt worden bij werkers van verschillende wetenschappelijke en technische disciplines.

De mathematici zullen de theorie der statistische en stochastische verschijnselen verder moeten verdiepen. Zij zullen de alineaire verschijnselen zó moeten grijpen dat deze vangbaar worden, véél vangbaarder en kneedbaarder worden voor de technici.

Voor de fysici ligt het domein der halfgeleiders ver en

breed open. In het frequentie-grensgebied liggen verrassingen, zowel uit principieel fysisch als technisch oogpunt.

Voor de communicatie-technici doemen nieuwe communicatiewegen op met bovenaardse reflectoren; de buitenaardse communicatie-verbindingen zullen een rol gaan spelen. Hun toestellen zullen ingrijpend gewijzigd worden door nu nog onvoorstelbare miniaturisering; hun toestellen zullen ook kwalitatief verfijnd worden.

Voor de elektronici is het onderzoek aan ruisarme versterkers pas in een begin. Nieuwe schakelingen en netwerken zijn te verwachten, zowel door toepassing en combinatie van elementen, die materieel-fysisch en niet meer mechanistisch zijn opgebouwd. De elektronica zal steeds verder indringen in vrijwel alle takken van wetenschap en techniek.

Voor de informatie-ingenieurs ligt de taak open de theorieën van Wiener en Shannon, en wat daarmede samenhangt, te vervolledigen en tot aan de grens der mogelijkheden in de techniek toe te passen: codering, herkenning van signaal in ruis, predictie.

Tezamen met hen, die informatie-verwerkende machines behartigen, zullen zij aan logisch opgebouwde, één of meer, min of meer universele artificiële talen hun aandacht moeten geven.

Voor de onderzoekers aan regeltoestellen, automatische toestellen, rekentoestellen en, in het algemeen alle, informatieverwerkende toestellen ligt nog een onmetelijk terrein open, waar alle opdoemende grenzen telkens zullen wegvallen, als afmetingen en kosten omlaag gebracht kunnen worden.

Een machtige ontplooiing heeft de elektrotechniek, zoals ik deze hier voor het Genootschap heb behandeld, in de afgelopen veertig jaren gehad. Zelfs na dit alles geloof ik niet dat in de komende veertig jaar een verzadiging zal worden bereikt. Deze rust wordt ons, gelukkig, niet gegund.

Een ding hoop ik echter. Onze mensenmaatschappij is steeds meer gebonden geraakt in het net- en weefwerk der techniek; zonder deze binding zouden wij nu hulpeloos zijn. Maar toch dreigt er wat mee verloren te gaan; is er in de technische roes van ons leven nog voldoende plaats voor bezinning? In deze maalstroom geloof ik het nauwelijks. Wat ik hoop is dat het wellicht nog weer eens zo zal kunnen worden. Misschien dànk zij de techniek. Laten wij in de gedachten houden dat onze vondsten aldus gericht zouden kunnen worden; laten wij het althans proberen.

Mijnheer de Voorzitter, Dames en Heren,

Velen van ons zullen de komende tijdspanne van veertig jaar niet overbruggen. De overgeblevenen zullen mijn beschouwingen van heden - als deze hen nog in de gedachten mochten komen! - kunnen toetsen. De zo vaak in mijn rede aangehaalde glimlach zal ongetwijfeld ook over hen komen, als blijkt dat mijn uitspraken niet met de werkelijkheid zijn overeengekomen. Zij mogen het mij dan vergeven. Ik heb gezegd.

Summary

This adress presumes to give an outlook into the next forty years with regard to the scientific and technological development, related to the activities of this Society. Next to functional and statistical prediction into future, it is based on some personal views, a risky task so far ahead!

It is expected that further development in the mathematical theory of stochastic processes as well as that of alinear phenomena will contribute highly to the technical development in the related field. The same will hold for the physical advance in the domain of new materials with excessive and out-of-the-way characteristics.

The development of techniques, covering the frequency domain between optical and 'radio'-frequencies, is expected to give new insights in the structure of matter, especially of macro-molecular structure. Direct technical applications in this field are foreseen.

In communication the main efforts will go into the development and use of artificial reflectors in the higher level of the atmosphere and into all problems related to extra-terrestial traffic. Low-noise problems will be solved in such a way that many communication techniques are efficiently influenced, still more than now-a-days.

In the field of information theory a more powerful advance in coding, signal detection in noise and in prediction problems in general can be foreseen, so that the limits, indicated by actual theories, are approached in a better way. The search in artificial languages, already dooming in recent time, will lead to an efficient synthesis, in which a few, normalized (and possibly also one pronouncable) language shall contribute not only to technological information processing, but also shall penetrate more and more in the immediate activity of plain usage in human society.

In electronics an extreme development will take place in such a way that, for a great deal, mechanically build-up elements and networks are transferred into physically build-up ones, thanks to the advance in knowledge of new materials. Electronics still more will be used in the field of physics

and technology, in relation to measurement and all other sorts of information processing. Miniaturisation, even micro-miniaturisation of apparatus- units will reach a surprising level; our actual design, in comparison to this, will look extremely bulky and complicated.

The human society, its household, the school and the general education, the system of libraries and many other social matters, accepted as quite well functioning now-a-days, will be greatly influenced by all these developments.

May be, a part of this advance in the field of technical development will enable mankind, not only to live in more easy and prosperous condition, but, especially, also to come more to its senses, so much lost in recent time.

INSTRUCTIEMIDDELEN VOOR HET ELEKTRONICA ONDERWIJS

De steeds groeiende behoefte aan goed geschoold personeel kan alleen worden opgevangen als men bij het onderwijs alle ten dienste staande middelen gebruikt om enerzijds belangstelling voor de techniek te wekken en anderzijds het geleerde met geschikte instructiemiddelen te doen leven.

Ter introductie van een in ons land nieuwe wijze van voorlichting werd onder het motto van informatieve service en hulp aan het onderwijs door Philips op de radio-, televisie- en elektronicatentoonstelling „Firato", die van 30 augustus tot en met 6 september te Amsterdam werd gehouden, een stand ingericht, welke geheel aan deze nieuwe vorm van voorlichting werd gewijd. In deze stand werd de aandacht van de belangstellende bezoekers en in het bijzonder van de belanghebbenden uit de kringen van onderwijs en bedrijfsleven gevraagd voor voordrachten en explicaties, voor het vertonen van filmstroken en films, voor

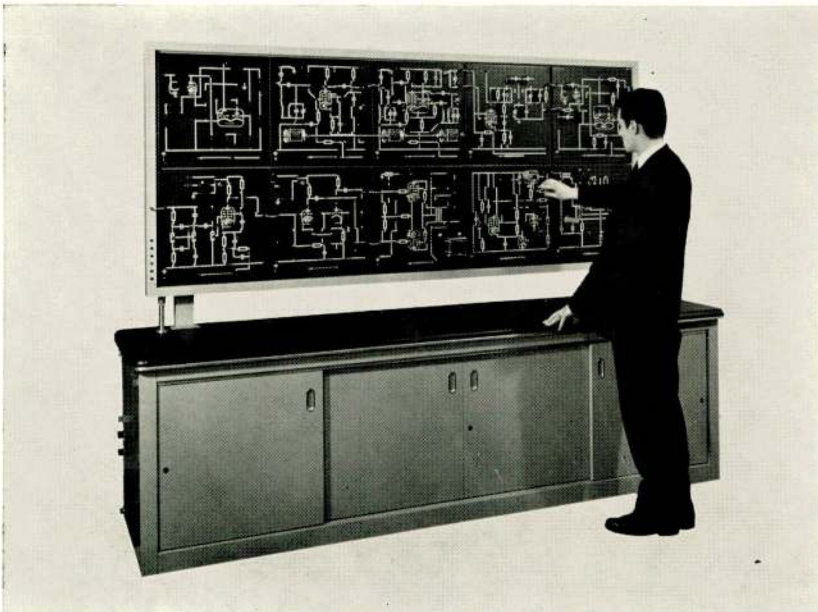


Fig. 1

suggestief informatieve wandplaten en voor demonstraties met instructiepanelen.

De vervaardigde serie filmstroken dient ertoe, de natuurkundige grondslagen van een aantal verschijnselen nader vast te leggen. Het is immers gebleken, dat het visuele zich gemakkelijker laat opnemen dan het gesproken woord en dat het geheugen een beeldindruk ook langer bewaart.

Een eerste stap is een aantal filmstroken in kleuren over de fysische principes van elektronenbuizen, halfgeleiders en materialen. Bij de vervaardiging werd gestreefd naar het gebruik van treffende kleuren, die zodanig werden gestandaardiseerd, dat steeds dezelfde kleuren gebruikt worden om gelijke verschijnselen voor te stellen.

Het materiaal is bruikbaar voor onderwijsinstellingen van verschillend niveau, ofwel als didactisch materiaal bij een cursus in elektronica, ofwel met weglating van de beelden die wat dieper op de stof ingaan, ter oriëntatie van de leerlingen van het middelbaar onderwijs tijdens de natuurkundeles.

De volgende stap was de vervaardiging van films op wetenschappelijk, tech-

nisch of populair gebied. Dit laatste om bijvoorbeeld ook de hoogste klassen van de lagere school in de gelegenheid te stellen van deze films gebruik te maken. Daar, waar de dynamiek (het bewegen) de belangrijkste handeling is, of daar, waar het verschijnsel (zoals bijvoorbeeld kernsplijting) of de installatie onmogelijk in de collegezaal of het klaslokaal uit te voeren of te tonen is, geeft de film de mogelijkheid deze te vervangen. Hierbij wordt aan het beeld een passend geluidspatroon of tekst toegevoegd, teneinde de memorisatie te vergemakkelijken.

In deze films wordt eveneens gebruik gemaakt van treffende kleuren, die overeenstemmen met de kleuren van de filmstroken. Waar het de explicatie van verschijnselen betreft, is men bij de vervaardiging bijna altijd aangewezen op het veel duurdere medium van de tekenfilm, waarbij beeldje voor beeldje getekend dient te worden. Soms is een combinatie van gewone film en tekenfilm mogelijk.

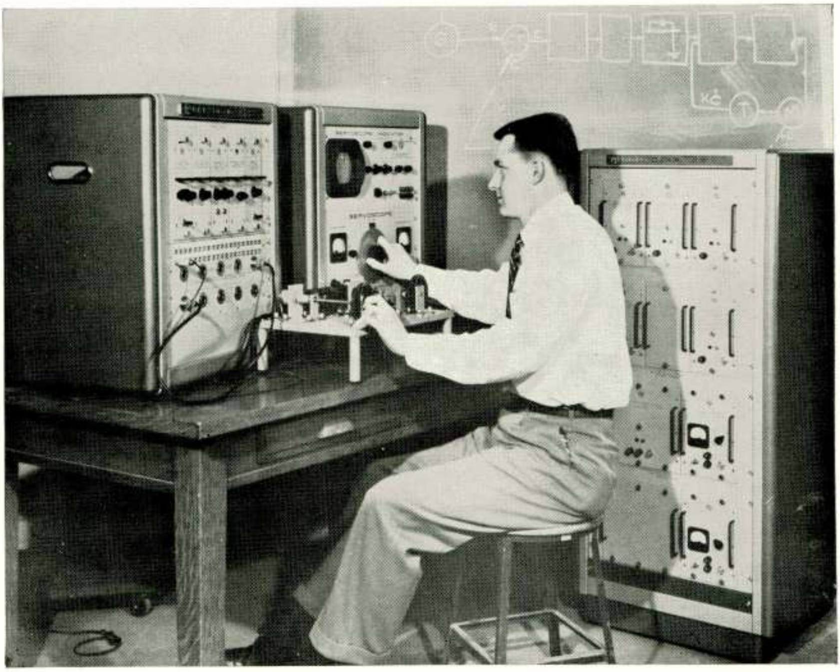


Fig. 2

Naast het reeds omschreven materiaal wordt gezorgd voor een aantal niet minder belangrijke hulpmiddelen. Hiertoe behoren o.m. wandplaten in kleuren met verantwoorde illustraties van technische en wetenschappelijke procédé's en bijvoorbeeld van buis- en transistorkarakteristieken. Verder zijn doorzichtige of opengewerkte modellen van elektronenbuizen voorhanden, welke door hun grote afmetingen het begrip van de ingewikkelde constructiedetails der buizen vergemakkelijken.

Het laatste punt van het veelomvattende programma als bijdrage van de industrie aan het technisch onderwijs, is de praktische instructie in de elektronentechniek door middel van instructiepanelen. Met behulp van deze „elektronicatrainers" kan men de moderne schakeltechniek op spectaculaire en indringende wijze in kortere tijd dan voorheen op de leerling overbrengen. Deze trainers hebben de vorm van grote panelen (fig. 1), waarbij op een overzichtelijke manier een groot aantal elektronische schakelingen opgebouwd kan worden en waarvan de verschillende elementen samengevoegd kunnen worden tot een werkend

geheel. Met standaard-elementen kan nu in paneelvorm van grote afmeting bijvoorbeeld een werkende radio-ontvanger samengesteld worden.

Het systeem werd zodanig ontworpen, dat het universeel is in zijn toepassingsmogelijkheden, d.w.z. dat met dezelfde elementen steeds nieuwe schakelingen opgebouwd kunnen worden. Daarbij is de leraar uiteraard geheel vrij in de manier van lesgeven, maar ook hier vergezelt een handleiding waarin de toegepaste methodiek van het instructiepaneel is uiteengezet, het visuele materiaal. Op de diverse meetpunten van de schakelingen kan door de leerlingen zelf gemeten worden met losse, extern te gebruiken meetinstrumenten.

Ongeveer tegelijkertijd bereikte ons uit de Verenigde Staten een bericht over een door Servo Corporation aldaar in de handel gebrachte instructie-uitrusting t.b.v. het onderwijs in de regeltechniek: de „Servolab" (fig. 2). De opzet is anders dan bij het Philips instructiepaneel, overeenkomende met het gebruik dat er van zal worden gemaakt (specialistenopleiding). Behalve een voedingseenheid (rechts op de foto), zijn aanwezig een rek met 5 speciale elementen (servoversterker, wisselspanningsversterker, modulator, demodulator en correctienetwerk), de Servoscope (een combinatie van signaal-generator en kathodestraaloscillograaf) en verder een assortiment elektromechanische onderdelen, waaruit servo-systemen kunnen worden samengesteld. De montage vindt plaats op een grondplaat voorzien van een eenheidsgaten systeem; voor het monteren is slechts een schroevendraaier nodig. Op de foto ziet men op de tafel een dergelijke opstelling. Behalve voor het onderwijs kan deze uitrusting ook worden gebruikt voor experimentele doeleinden.

S.V.E.N.

Verslag van het bestuur der Stichting tot bevordering van het Vakonderwijs op het gebied van de Elektronica in Nederland over de periode van 1 mei 1959 tot en met 30 april 1960.

1. Algemeen

Het verslagjaar is voor de Stichting tot bevordering van het Vakonderwijs op het gebied van de Elektronica in Nederland (S.V.E.N.) een jaar geweest van sterk verhoogde activiteiten.

De middelen van de stichting werden uitgebreid door vergroting van het aantal begunstigers, waarbij in het bijzonder de elektriciteitsbedrijven vermeld dienen te worden, die aan de oproep van de Vereniging van Exploitanten van Electriciteitsbedrijven in Nederland (V.E.E.N.) tot steunverlening aan de S.V.E.N. gevolg gaven.

De door het bedrijfsleven betoonde actieve medewerking aan de doelstelling van de stichting vergemakkelijkte en ondersteunde ons verzoek om Rijkssubsidie, ingediend bij het ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen.

Met grote voldoening namen wij dan ook kennis van de beschikkingen van Zijne Excellentie de minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen d.d. 7 augustus 1959 en 12 december 1959, waarbij aan de stichting een subsidie werd verleend voor voorzieningen op het gebied van meetinstrumenten en inventarisinrichtingen, voor een bijdrage in de organisatie van een leergang voor leraren en voor een bijdrage in de eigen werkzaamheden van de stichting.

Door de uitbreiding van de beschikbare middelen was het ons mogelijk een staffunctionaris in tijdelijke dienst aan te stellen. De heer J. F. C. de Jager werd bereid gevonden de taak van een dergelijke functionaris op zich te nemen.

Dank zij diens medewerking konden de werkzaamheden verbonden aan het onderzoek naar de vereiste voorzieningen, de juiste besteding van de beschikbare middelen, de distributie van de aanschaffingen alsmede de passende controlemaatregelen een vlot verloop hebben.

De stichting had een actief aandeel in de verbetering van de inventaris van particuliere opleidingsinstituten alsmede van elektronicacursussen aan Lagere en Uitgebreid Technische Scholen, die nog niet voor Rijkssubsidie in aanmerking konden komen.

Op basis van de Rijksregeling voor deelneming van leraren van Uitgebreid Technische Scholen aan een applicatiecursus op het gebied van elektronica voor leerkrachten Nijverheidsonderwijs werd door de stichting steun verleend aan leerkrachten bij elektronicaleergangen, die niet voor deze Rijkssteun in aanmerking kwamen.
Voor de eerste maal kon in beperkte mate een geldelijke bijdrage aan particuliere onderwijsinstituten worden toegekend

a. voor verbetering van de salarissen van leraren binnen de grenzen van de salarisschalen bij het Nijverheidsonderwijs en
b. voor verbeteringen aan gebouwen, leslokalen en inrichtingen.

Dank zij de werkzaamheden van de stichting kon mede een spreiding van opleidingsmogelijkheden in Nederland daadwerkelijk worden bevorderd.
In het vorige jaarverslag vermeldden wij, dat steun werd verstrekt aan opleidingsinstituten in Amsterdam, 's-Gravenhage, Haarlem, Nijmegen, Rotterdam en Schiedam.
In het verslagjaar kon deze lijst van opleidingsplaatsen worden uitgebreid met Drachten, Emmen, Gorinchem, Hengelo, 's-Hertogenbosch en Utrecht.
Besprekingen omtrent het organiseren van cursussen met S.V.E.N.-steun in Arnhem, Breda, Geleen, Groningen, Den Helder, Middelburg en IJmuiden leidden in het verslagjaar nog niet tot het effectueren van dergelijke cursussen.
De contacten met de heren inspecteurs van het Nijverheidsonderwijs inzake de spreiding van opleidingsmogelijkheden zijn ook in het verslagjaar van de meest aangename aard geweest.
De behoefte aan vakopleiding op elektronisch gebied neemt in versnelde mate toe, in coördinatie met de snelle ontwikkeling van industriële toepassingen van elektronische meet- en regelapparatuur.
De spreiding van opleidingsmogelijkheden werkt hierbij ongetwijfeld stimulerend op de belangstelling voor deze opleidingen bij bedrijven en personeelsleden.
In het verslagjaar werd steun verleend aan cursussen op het gebied van de elektronica tot een waarde van ƒ 162.217,79.
Dank zij de activiteiten van de stichting kon sedert haar oprichting tot het eind van het verslagjaar een bijdrage aan de opleidingsinstituten worden verstrekt tot een totale waarde van ƒ 280.826,34.
Een beperkt gedeelte hiervan, tot een totale waarde van ƒ 27.547,37, is bestemd voor meetinstrumenten aan cursussen op het gebied van de elektronica verbonden aan Technische Scholen, die — nog — niet voor Rijkssubsidie in aanmerking kwamen.

2. Bestuur

Wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd moest ons medebestuurslid, de Res. Kolonel B. J. Kimmel, per 1 januari 1960 zijn zetel in het bestuur als vertegenwoordiger van de minister van Defensie ter beschikking stellen.
Een opvolger van Kolonel Kimmel in het S.V.E.N.-bestuur werd nog niet door de minister van Defensie aangewezen.
De minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen deelde ons mede, dat de heer A. P. Moelands, in zijn functie als inspecteur van het Nijverheidsonderwijs, na 24 november 1959 niet langer in het bestuur gehandhaafd kon blijven als vertegenwoordiger van de minister, omdat de S.V.E.N. thans een door het Rijk gesubsidieerde instelling is. Er moet dus mede worden gerekend, dat deze vacature voorshands niet zal worden vervuld.
Het bestuur wil op deze plaats dank brengen voor de activiteiten van deze beide heren ten bate van onze stichting en voor de uitstekende medewerking, welke het bestuur van hen mocht ondervinden.

Aan het einde van de verslagperiode was het bestuur als volgt samengesteld:
W. van den Born, ir. P. H. Boukema (vice-voorzitter),
ir. J. A. J. Bouman, ir. A. J. Ehnle, prof. dr. ir. J. L. H. Jonker (voorzitter),
E. Luuring (penningmeester), C. A. J. Meijer (secretaris),
B. G. Miermans en ir. W. de Ruiter.
Het bestuur kwam eenmaal bijeen.

Lopende zaken werden in nader overleg tussen voorzitter, vice-voorzitter, secretaris en penningmeester geregeld op grond van verkregen machtigingen.

De secretariaatswerkzaamheden werden verricht met medewerking van het centraal bureau der V.E.V.

Het aantal ingekomen brieven bedroeg 332;

het aantal verzonden brieven 253.

Daarnaast werden nog ontvangen 23 poststukken en verzonden 504.

Er werden 40 gestencilde stukken gereedgemaakt met in totaal 59 pagina's.

3. Werkcommissie

De taak van de werkcommissie werd in het verslagjaar overgenomen door de heer De Jager, omdat de heer Moelands zijn medewerking aan de commissie moest afbreken, en de beide andere leden verhinderd waren voldoende tijd voor het werk van de commissie beschikbaar te stellen.

De heer De Jager heeft 58 bezoeken gebracht aan 20 cursussen, naast zijn bezoeken aan diverse instanties en bedrijven.

Hij vervulde zijn taak op het gebied van onderzoekingen, aanschaffing, distributie en controle alsmede van de S.V.E.N.-administratie in nauw overleg met de secretaris.

4. Middelen

De subsidie van het ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen bedroeg in het verslagjaar *f* 142.000,—. De bijdragen van het bedrijfsleven omvatten in het verslagjaar *f* 63.122,70.

Door bedrijven werd bovendien een aanzienlijke bijdrage voor voorzieningen op het gebied van meetinstrumenten geleverd door beschikbaarstelling van diverse zendingen gebruikte meetinstrumenten, apparaten, onderdelen, materialen en literatuur.

Zowel voor 1960 alsook voor 1961 is een subsidieaanvrage voor *f* 150.000,— bij het ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen ingediend.

5. Steunverlening

Opleidingsinstituten

Meetinstrumenten, apparaten, gereedschappen, kasten en andere inventarisstukken werden centraal aangekocht, zoveel mogelijk aan de hand van de wensen van de opleidingsinstituten.

Aan de reeds onder „Algemeen" vermelde cursussen werden deze materialen als tot dusverre in bruikleen afgestaan.

Materialen en kleine onderdelen werden, voor zover beschikbaar, als verbruiksmaterialen afgestaan en onmiddellijk afgeschreven.

Financiële bijdragen verstrekt aan particuliere onderwijsinstituten voor verbetering van de salarissen werden toegekend aan de hand van het gegeven aantal lesuren, voor zover dit een bepaald percentage van de door het instituut betaalde salarissen niet te boven gaat, en een en ander in totaal blijft binnen de grenzen van de Rijkssalarisregeling.

Financiële bijdragen verstrekt aan particuliere onderwijsinstituten voor verbeteringen aan gebouwen, leslokalen en inrichtingen werden toegekend aan de hand van leveranciersnota's ten aanzien van opdrachten, waarvoor tevoren goedkeuring van het S.V.E.N.-bestuur was verkregen.

Instructieleergang leraren

Hoewel bij het einde van het verslagjaar de instructieleergang nog niet was beëindigd kan reeds worden medegedeeld, dat dank zij de spontane medewerking van Van der Heem N.V., de Koninklijke Luchtmacht, de Koninklijke Marine, Philips Nederland N.V., Philips' Telecommunicatie Industrie N.V. en het Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie een leergang is georganiseerd, die allerwegen grote instemming heeft gevonden.

Het stemt tot voldoening, dat 52 leraren bereid bleken om een jaar lang om

de andere zaterdag een hele dag de gegeven theorie- en praktijklessen trouw te volgen, zonder dat hieraan voor hen directe voordelen waren verbonden.

Aan de hand van een eindverslag van de leergang zal de organiserende commissie van de Vereniging voor Uitgebreid Technische Scholen in Nederland (V.U.T.S.), in welke commissie de S.V.E.N. mede vertegenwoordigd is, overwegen op welke wijze in het jaar 1960-1961 deze werkzaamheden voortgezet zullen worden.

6. Slotwoord

In het vorige jaarverslag wezen wij erop, dat de uitbreiding van onderwijsmogelijkheden op het gebied van de elektronica aan Uitgebreid Technische Scholen en andere gesubsidieerde scholen leidt tot geheel andere verhoudingen ten opzichte van de particuliere opleidingsinstituten, als bij de oprichting van de S.V.E.N. kon worden voorzien.

In het huidige stadium van de ontwikkeling is het nuttig erop te wijzen, dat door de groeiende officiële belangstelling voor de vakopleiding op het gebied van de elektronica de particuliere opleidingsinstituten geenszins overbodig worden.

Deze particuliere instituten zullen niet financieel kunnen concurreren met de officiële scholen.

Door hun relaties met het plaatselijke bedrijfsleven, door hun grotere soepelheid ten aanzien van het inpassen van cursisten in het officiële opleidingsschema kunnen de particuliere instituten echter, indien zij zorgen voor een goede vakopleiding, in een behoefte blijven voorzien.

Door de activiteiten van de S.V.E.N. zijn en worden zij in staat gesteld om aan de aan hen gestelde eisen te voldoen.

In het verslagjaar kon de steunverlening door de S.V.E.N. op bevredigende wijze tot ontplooiing komen.

Wil de stichting haar tijdelijke taak echter tot een goed einde brengen, dan moeten haar activiteiten nog een aantal jaren op dezelfde wijze kunnen worden voortgezet.

Het bestuur vertrouwt erop, dat haar werkzaamheden zullen worden gedragen door bedrijfsleven en overheid, opdat het de vrijwillig opgenomen taak op passende wijze kan afsluiten.

RELIABILITY AND QUALITY CONTROL

Het 7e Symposium betreffende betrouwbaarheid en kwaliteitscontrole in de Elektronica, wordt gehouden van 9 t/m 11 januari 1961 te Philadelphia, U.S.A.

Voor hen, die op de hoogte willen komen en/of blijven van hetgeen leeft op het hierboven genoemde gebied is het Symposium een uitstekende gelegenheid. Opgemerkt dient te worden dat de nadruk wordt gelegd op professionele apparatuur en onderdelen. Behalve tot kennis nemen van de laatste stand van de gebruikte methoden en de gedane onderzoekingen biedt het Symposium gelegenheid tot het in contact komen met tal van figuren welke zich reeds een reputatie hebben verworven op het gebied van betrouwbaarheids-analyse en kwaliteitszorg in de Elektronica.

Het wordt zeer op prijs gesteld wanneer ook van Nederlandse zijde, evenals dit in tal van andere Europese landen het geval is, door een zo ruim mogelijke kring van belangstellenden wordt deelgenomen aan dit Symposium.

Na elke voordracht is er gelegenheid tot discussie waarvan veel gebruik wordt gemaakt.

Buiten de lezingen is een aantal „social-events" georganiseerd ter bevordering van het contact tussen de deelnemers.

Wanneer u meer bijzonderheden wilt weten omtrent het Symposium en het programma, is ondergetekende gaarne bereid u hierover nader in te lichten.

Ir. P. Zijlstra
„Area Publicity Chairman" voor Nederland
p/a N.V. Philips
EINDHOVEN

CURSUS „WETENSCHAPPELIJK REKENAAR"

Zoals U bekend zal zijn, wordt sedert enkele jaren aan het Mathematisch Centrum een cursus gegeven voor de opleiding tot Wetenschappelijk Rekenaar, welke opleiding in eerste aanleg bestemd is voor personeelsleden van bedrijven en laboratoria, die over een rekenafdeling beschikken of deze willen vormen.

De thans aan het Mathematisch Centrum gegeven cursus zal in het begin van 1961 tot een afsluiting worden gebracht. Het ligt in de bedoeling om bij voldoende belangstelling in januari van dat jaar met een nieuwe cursus een begin te maken.

Deze cursus zal vrijwel identiek worden aan de vorigen. Het doel zal weer zijn de candidaten vertrouwd te maken met de beginselen van analyse en lineaire algebra en de theorie van de numerieke methoden en wel voor zover redelijkerwijze nodig geacht moet worden voor het op bevredigende wijze vervullen van hun taak en als in verband met hun voorkennis mogelijk is.

Naast deze theoretische scholing ontvangen de deelnemers onderricht in het werken met tafelrekenmachines voor het numeriek oplossen van eenvoudige problemen.

De gehele opleiding is volledig afgestemd op de door het Wiskundig Genootschap gestelde eisen voor het examen ter verkrijging van het diploma voor Wetenschappelijk Rekenaar, welk examen onder auspiciën van dit genootschap wordt afgenomen.

Het cursusgeld bedraagt *f* 125,— per jaar. In bijzondere gevallen kan reductie worden verleend. Vooropleiding gelijkstaande met de wiskunde kennis H.B.S. B is voldoende. De totale duur van de cursus bedraagt ruim twee jaar.

De lessen worden overdag gegeven op maandag- en op donderdagmorgen, terwijl op geregelde tijden een middag wordt uitgetrokken voor het werken met tafelrekenmachines met het oog op de vereiste technische vaardigheid.

De Raad van Beheer van het Mathematisch Centrum zal gaarne een indruk hebben van de belangstelling voor de nieuwe cursus, en nodigt gegadigden daarom uit deze aan hem kenbaar te maken. Berichten worden gaarne zo spoedig mogelijk ingewacht, opdat, ingeval de belangstelling voldoende geacht moet worden, met de nodige voorbereidingen op korte termijn een begin zal kunnen worden gemaakt.

Administratie Mathematisch Centrum
2e Boerhavestraat 49
Amsterdam-O.

BOEKAANKONDIGINGEN

Bij Dover Publications, Inc. verschenen o.a. de volgende 3 wiskundige werken in goedkope uitgave.

Statistics Manual, door E. L. Crow (prijs $ 1.55).

Dit boek bevat een uitgebreide verzameling van klassieke en moderne methoden van statistische bewerkingen. Het is een herdruk van een oorspronkelijk door de U.S. Naval Ordnance Test Station samengestelde handleiding, hetgeen duidelijk weerspiegeld wordt in de gegeven voorbeelden.

Differential equations for Engineers, door Ph. Franklin (prijs $ 1.65)

Dit boek verscheen in 1933 onder de titel : „Differential equations for Electrical Engineers", waardoor de inhoud beter wordt weergegeven. Naast de gewone en partiële differentiaal-vergelijkingen vindt men conforme afbeeldingen, analytische functies en Fourier-reeksen behandeld.

The Applications of elliptic Functions, door A. G. Greenhill (prijs $ 1.75).

Dit boek werd geschreven in 1892 en geeft een grondige behandeling van elliptische functies en elliptische integralen.



Prof. Ir. L. H. M. Huydts richt een dankwoord tot het Bestuur

L. H. M. Huydts en ir. J. J. Vormer. Het bestuur van het Genootschap heeft hiermede zijn waardering tot uitdrukking gebracht die het heeft voor de buitengewone diensten die zij ons hebben bewezen.

Prof. Huydts werd tot erelid benoemd op grond van het feit, dat hij als eerste en gedurende lange tijd als enige elektronisch onderwijs op academisch niveau in Nederland heeft gegeven en zo vele generaties van elektrotechnische en natuurkundige ingenieurs in dit vak heeft ingeleid.

Ir. Vormer heeft gedurende de vele jaren van zijn bestuurslidmaatschap en in het bijzonder gedurende zijn voorzitterschap zeer belangrijk bijgedragen tot de bloei en de groei van ons Genootschap.



Ir. J. J. Vormer wordt door de voorzitter gelukgewenst met zijn benoeming tot erelid



De voorzitter van het Bestuur van het Dr. de Groot Fonds overhandigt de Dr. de Groot plaquette aan Dr. Ir. H. C. A. van Duuren. (v.l.n.r. Mevr. van der Toorn, Dr. Ir. van Duuren, Ir. van Rijsinge, Prof. Dr. Casimir)

UITREIKING Dr. DE GROOT PLAQUETTE

Tijdens het door de directie van Philips' Natuurkundig Laboratorium op 28 oktober 1960 aangeboden diner als sluitstuk van het Jubileumbezoek aan Philips Eindhoven werd de Dr. de Groot plaquette uitgereikt aan ons lid Dr. ir. H. C. A. van Duuren.

Het Dr. de Groot-Fonds heeft tot doel de Dr. de Groot Plaquette toe te kennen aan Nederlanders die zich bijzonder verdienstelijk hebben gemaakt op het gebied der elektrotechniek in de ruimste zin des woords. Tot dusverre werd de plaquette uitgereikt aan W. B. Smit Jhnsz (1932), Dr. A. F. Philips (1935), Prof. Clarence Feldmann (1937) en ir. G. J. T. Bakker (1955).

De plaquette werd aan Dr. van Duuren toegekend voor zijn belangrijke bijdrage tot de ontwikkeling van de elektrotechniek en meer speciaal tot die van de radiocommunicatie.

Dat in het Jubileumjaar 1960 door het Bestuur van het Dr. de Groot Fonds onder voorzitterschap van ir. J. J. van Rijsinge iemand kon worden aangewezen wiens werk in zo nauwe betrekking staat tot dat van degene wiens naam de plaquette draagt, stemt ons tot grote voldoening.

NIEUW LID

Ltz. (E) I C. M. de Zeeuw, Kievitsbloemlaan 28, Den Haag.



Dr. Ir. van Duuren met de zo juist verworven plaquette
(v.l.n.r. Ir. Hazeu, Mevr. Ehnle, Dr. Ir. van Duuren, Mevr. van Duuren)

VOORGESTELDE LEDEN

Ir. H. J. van Bethlehem, Beyerincklaan 12, Hilversum (PTI).
Ir. A. Boesveld, Koningin Wilhelminalaan 339, Voorburg (PTT).
Dr. ir. H. J. Heijn, Griendstraat 13, Geldrop (Philips).
Elwood R. Horwinski, 15, Rue de la Faisanderie, Paris — XVI (Matériels et Constructions).
Ir. C. Kraay, Hoge Naarderweg 63, Hilversum (PTI).
Ir. J. van Lottum, Griendstraat 28, Geldrop (Philips).
Th. J. Nieland, Karel Doormanlaan 100, Hilversum (PTI).
J. L. Ooms, p/a N.V. Philips Phonografische Industrie, Gerrit van der Veenlaan 4, Baarn.
E. L. Ros, Van Boetzelaerlaan 148, Den Haag (Philips PBN).
Ir. W. J. Schoenmakers, Beemdstraat 23, Geldrop (Philips Eindhoven).
Ch. L. Seeger, Sterrewacht, Leiden.
Ir. F. Sloof, De Gaarde 452, Den Haag (PTT).
B. Swets, Bilderdijklaan 44, Hilversum (PTI).
Ir. G. L. Walther, Willem de Zwijgerstraat 69, Eindhoven (Philips).

NIEUWE ADRESSEN VAN LEDEN

Ir. D. v. d. Berg, Fazantplein 14, Den Haag.
H. B. R. Boosman, Prinses Beatrixstraat 19, Bunnik (U).
Ir. D. J. Braak, v. d. Helstlaan 40, Naarden.
Dr. A. D. Fokker, Prins van Wiedlaan 23, Wassenaar.
Ir. S. Gratama, Delflandstraat 85, Nootdorp.
Ir. F. de Jager, Bertelindislaan 23, Waalre.
J. Houtsmuller, van Alkemadelaan 634, Den Haag.
Ir. J. M. Madsen, Winkelstede 22, Den Haag (correctie).
Prof. dr. C. E. Mulders, Beukenlaan 8, Nuenen.
Ir. J. M. Olthuis, Fuutlaan 37a, Eindhoven.
Ir. A. H. de Voogt, Piet Heinstraat 62a, Den Haag.

OVERLEDEN

Dr. J. ter Heerdt, Vierakker.

VERSLAG VAN HET EXAMEN VOOR RADIOTECHNICUS, RADIOMONTEUR EN TELEVISIE-TECHNICUS GEHOUDEN IN HET VOORJAAR 1960.

De schriftelijke examens werden gehouden op 11 en 14 april 1960. De mondelinge examens vonden plaats op 23, 24, 30, 31 mei, 8, 9, 16, 17, 20, 21, 27, 28 juni en 4 juli 1960.

Het resultaat van het examen is hieronder vermeld.

SCHRIFTELIJK

	deelgenomen	vrijstelling	afgewezen
radiotechnicus	277	—	142
radiomonteur	336	—	137
televisie-technicus	4	—	2

MONDELING

	niet opgekomen	deelgenomen	afgewezen	herexamen	geslaagd
radiotechnicus	—	135	56	9	70
radiomonteur	4	195	64	20	111
televisie-technicus	—	2	1	—	1

HEREXAMEN

	deelgenomen	afgewezen	geslaagd
radiotechnicus	6	1	5
radiomonteur	9	1	8

Aan 1 candidaat radiotechnicus (W. J. Vos, Amsterdam) werd de WERA-fonds examenprijs toegekend.

Dit nummer werd gedrukt op 21 december 1960